

MATEMATIKA

A nyolcosztályos gimnázium tanterve „a gimnáziumok 5-12. évfolyama számára” ajánlott kerettanterv alapján készült az alábbi óraszámokra kiegészítve.

Évfolyam	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Óraszám	4	4	4	4	4	4	3	4

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 mind inkább 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 tájékozódásban. 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 oldjanak meg önállóan feladatokat, aktívan vegyenek részt a tanítási, tanulási folyamatban. A feladatmegoldáson keresztül a tanuló képessé válhat a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára. Kialakul bennük az önellenőrzés igénye, a sajátunkétól eltérő szemlélet tisztelete. Mindezek érdekében is a tanítás folyamában 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 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 való 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 matematikához való pozitív hozzáállást nagyban segíthetik a matematikai tartalmú játékok és a matematikához kapcsolódó érdekes problémák és feladványok.

A matematika a kultúrtörténet része. 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.

A matematika oktatása elképzelhetetlen állítások, tételek bizonyítása nélkül. Ami fontos, az a bizonyítás iránti igény felkeltése, a logikai levezetés szükségességének megértése.

Minden életkori szakaszban fontos a differenciálás. Ez nem csak 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 fokozott szaknári figyelem, az iskolai könyvtár és az elektronikus eszközök használatának lehetősége segíthetik az esélyegyenlőség megvalósulását.

Minden témában nagy hangsúllyal ki kell térnünk a gyakorlati alkalmazásokra, az ismeretek más tantárgyakban való felhasználhatóságára. A statisztikai kimutatások és az

információk kritikus értelmezése, az esetleges manipulációs szándék felfedeztetése hozzájárul a vállalkozói kompetencia fejlesztéséhez, a helyes döntések meghozatalához. Gyakran alkalmazhatjuk a digitális technikát az adatok, problémák gyűjtéséhez, a véletlen jelenségek vizsgálatához. A terület-, felszín-, térfogatszámítás más tantárgyakban és mindennapjaink gyakorlatában is elengedhetetlen. A sorozatok, kamatos kamat témakör kiválóan alkalmas a pénzügyi, gazdasági problémákban való jártasság kialakításra.

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.

5-6. évfolyamon elsődleges célunk a matematika megszerettetése, a biztos számolási készség kialakítása mellett a problémamegoldó gondolkodás fejlesztése minden témakörben. 7-8. évfolyamon az absztrakciós készség fejlődésének megfelelően a pontos fogalomalkotásra, az állítások indoklásának, a bizonyítás igényének a kialakítására fordítunk gondot. 9-10. évfolyamon a reményeink szerint a matematika több területén biztonsággal mozgó tanulókkal az algebrai átalakítások témájában, a függvények vizsgálatában, az egyenletmegoldások alkalmazásában jutunk mélyebb ismeretekre a szokásosnál, és kellő időt tudunk szánni a kombinatorikai, valószínűség-számítási problémák kísérletezéssel, megfigyeléssel összekapcsolt tárgyalására. 11-12. évfolyamon már a pályaválasztási szándéknak megfelelően az érettségire való felkészülés, a pályaválasztás, a továbbtanulás segítése kerül középpontba, a trigonometria alaposabb tanulása, az analízis elemeivel való ismerkedés ezt fogja segíteni.

A nyolcosztályos gimnáziumban lehetőség nyílik egyes témakörökben a nehezebb, összetettebb feladatok, versenyfeladatok megoldására is. A fogalmak kialakítására, megerősítésére is különös gondot fordítunk, kellő időt szánunk, a későbbi években sok témára magasabb szinten visszatérünk. A tanulók önálló, felfedező munkáját is használjuk, ezzel is segítjük a jobb megértést, a biztosabb matematikatudás elérését. A nyolc év folyamata, a magasabb óraszám, 9. évfolyamtól a csoportbontás a matematikai fogalmak felfedezését, a pontos fogalmak kialakítását, a lehetséges alkalmazások megismerését, a matematika művelésének biztonságát adhatja tanítványainknak.

Részt veszünk az országos szervezésű versenyeken (évfolyam szintű 5 fordulós házi versenyt is szervezünk): Bolyai Csapatverseny, Zrínyi Verseny, Varga Tamás Verseny, Arany Dániel Verseny, Kenguru Verseny, OKTV.

Besegítünk ezek megrendezésébe is: pld.: körzeti forduló és eredményhirdetés: Zrínyi Verseny, Bolyai Verseny, Országos Döntő rendezése: Bolyai Verseny, két forduló Bátaszéki Verseny, három forduló: Varga Tamás Verseny, iskolai forduló megrendezése a fent említett versenyek mindegyikéből.

5-6. évfolyam

Ezen a két évfolyamon a kissé magasabb óraszámot elsősorban a tananyag elmélyítésére, biztosabb fogalomalkotásra, a matematikai tevékenységekben való gyakorlat megszerzésére használjuk. Az életkorra jellemző érdeklődést, kíváncsiságot, játékoságot felhasználjuk a megismerési, tanulási folyamatban. Gyakran indulunk ki konkrét tevékenységekből, a tapasztalatok elemzéséből, játékból.

Az 5-6. évfolyam fontos feladata a biztos számolási tudás kialakítása. Fokozatosan bővítjük azt a számkört, amelyben műveleteket végzünk. Számolunk fejben és írásban az egész számok és a racionális számok halmazán, a megszerzett tudást alkalmazzuk a mindennapi életben. Szöveges feladatokat oldunk meg, a hétköznapi és gyakorlati problémákat megfogalmazzuk a matematika nyelvén. A várható eredményekre becsléseket adunk, megoldásunkat ellenőrizzük.

A geometria témakörben méréseket, szerkesztéseket végzünk, egyszerű síkbeli és térbeli alakzatokat ismerünk meg. A konkrét tárgyak vizsgálata a térszemlélet fejlesztését jelenti, része az esztétikai nevelésnek is. A geometriai transzformációk megismeréséhez tevékenységeken keresztül jutunk el.

A matematikai gondolkodásmódot fel kell használni a problémamegoldások során. Ehhez szükséges megfelelő szemléltető ábrákat, diagramokat, grafikonokat készíteni, ilyeneket értelmezni, elemezni és felhasználni; halmazokat jellemezni, szabályszerűségeket észrevenni, általánosító sejtéseket, állításokat megfogalmazni, igazságtartalmukat vizsgálni.

Az érvelés, a cáfolás, a vitakészség, a helyes kommunikáció fejlesztése folyamatos feladatunk. Ehhez szükséges másokkal problémamegoldásban együttműködni, gondolatainkat, a megismert fogalmakat rendszerezni. A modellalkotás fontos eszköz, amely segítséget nyújt a problémák megoldásában. Fontos, hogy a tanulók a modellalkotásaik során a megértett és megtanult fogalmakat, eljárásokat fel tudják használni és a modelljeikbe szervesen be tudják építeni. Szükséges, hogy problémahelyzetet leíró szöveg alapján a probléma lényegét felismerjék, majd annak megfelelő, a probléma megoldását elősegítő modelleket alkossanak. Fokozatosan fejlesztjük a matematikai szaknyelv és jelölésrendszer használatát, alkalmazását.

A matematikai képességeket fejlesztjük logikai feladatok, összetettebb feladatok megoldásával is. Ajánljuk tanulóinknak az ABACUS matematikai lapok olvasását, feladatainak megoldását, a pontversenyben ill. házi versenyünkön való részvételt. A versenyekre való közös készülés, a versenyen való részvétel élményt jelent, és ez is segít az ügyesebb, pontosabb feladatmegoldási készség alakításában. Támogatjuk, hogy érdeklődésük szerint induljanak csapat: Bolyai, illetve egyéni versenyeken: Zrínyi stb...

Az új iskolatípusban a délutáni foglalkozások keretében az otthoni tanulás, a házi feladat megírásának módjával is foglalkozunk. Ellenőrzéssel, megbeszéléssel segítjük a gyerekeket a hatékony tanulási szokások kialakításában.

Az értékelés változatos módszereit alkalmazzuk. Ebben az életkorban a legkisebb teljesítmény is észrevesszük, a szóbeli dicséret ösztönző erejére is építünk.

Az egyes témakörökre javasolt óraszámokat a táblázatok tartalmazzák. Ezen kívül **számonkérésre és ismétlésre, rendszerezésre 14-14 órát terveztünk.**

5. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Adott tulajdonságú elemek halmazba rendezése. Halmazba tartozó elemek közös tulajdonságainak felismerése, megnevezése. Annak eldöntése, hogy egy elem beletartozik-e egy adott halmazba. A változás értelmezése egyszerű matematikai tartalmú szövegben. Több, kevesebb, ugyanannyi fogalma. Állítások igazságtartalmának eldöntése. Kommunikáció fejlesztése. Néhány elem sorba rendezése, az összes eset megtalálása (próbálgatással).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Elemek halmazba rendezése több szempont szerint – hétköznapi életből vett példák, illetve matematikai tulajdonságok alapján. A halmazba tartozó és a halmazba nem tartozó elemek vizsgálata – halmaz, alaphalmaz, komplementer halmaz, részhalmaz. Két halmaz uniójának és metszetének meghatározása. Adatok elhelyezése halmazábrában. Állítások megfogalmazása, igazságtartalmának eldöntése. Néhány elem sorba rendezése, kiválasztása – módszeres próbálgatással.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>1.1. <i>Halmazok</i> Halmazok megadása, részhalmaz, komplementer halmaz, halmazok uniója, metszete. Adott tulajdonság alapján elemeket csoportba foglalunk: példák a mindennapi életből és a számhalmazok területéről. Halmazok megadása elemek felsorolásával. Halmazábra használata. Halmazműveletek elvégzése véges halmazokon.</p>		<p><i>Informatika:</i> könyvtárszerkezet a számítógépen. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> tárgyak kiválasztása, pl. öltözködés, kirándulás.</p>
<p>1.2. <i>Matematikai logika</i> Logikai állítások. Igaz, hamis állítás. És; vagy, minden, van olyan kifejezések értő használata. Állítások megfogalmazása a hétköznapi életből és a matematika területéről. Definíciók megértése, alkalmazása. Állítások igazságtartalmának eldöntése. Tanuljunk érvelni!</p>		
<p>1.3. <i>Kombinatorika</i> Sorba rendezések. Kiválasztások. Elemek sorba rendezése. Elemek kiválasztása adott szempont szerint. Próbálkozzunk „logikusan” – legyen stratégiánk. A felfedezett módszerek, ötletek alkalmazása összetettebb feladatokban.</p>		

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Halmaz, számhalmaz, elem, részhalmaz, komplementer halmaz, unió, metszet, IGAZ, HAMIS, ÉS , VAGY, minden, van olyan.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.1. Természetes számok	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Számok írása, olvasása (10 000-es számkör). Helyi érték, alaki érték, valódi érték. Számok helye a számegyenesen. Természetes számok nagyság szerinti összehasonlítása. Matematikai jelek: +, -, •, :, =, <, >, () ismerete, használata. A matematika különböző területein az ésszerű becslés és a kerekítés alkalmazása. Műveletek ellenőrzése. Fejben számolás százaz számkörben.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tízes számrendszer fogalmának elmélyítése. Elemek csoportosítása más számrendszerben is. A számegyenes használata, alkalmas egység megválasztása. A műveletek biztos elvégzésének erősítése – fejben és írásban. Műveleti tulajdonságok felismerése, alkalmazása.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>A tízes számrendszer.</p> <p>A számokról tanultak ismétlése, a számfogalom fejlesztése milliós számkörben.</p> <p>Helyi érték, alaki érték ismerete, számok kiolvasása.</p> <p>A számok helyesírásának ismerete.</p> <p><i>Matematikatörténet:</i> a számírás kialakulása, római számok.</p> <p>Kapcsolat a kombinatorikával (számok kirakása), mindennapi élettel (pénzegységek, mértékegységek átváltása).</p>		
<p>A számegyenes.</p> <p>Számok elhelyezése számegyenesen. (Analogia: az országút és a kilométerkövek.)</p> <p>Megfelelő beosztás választása.</p> <p>Számok összehasonlítása.</p> <p>Kerekítés, becslés.</p> <p>A kerekítés szabályainak ismerete.</p> <p>Bátran becsljünk!</p>		
<p>Összeadás, kivonás, szorzás, osztás.</p> <p>Műveletek elvégzése fejben és írásban.</p> <p>A tanulók tudják a gyakorlati feladatokban felismerni, hogy melyik művelet alkalmazására van szükség.</p> <p>Műveletek ellenőrzése.</p> <p>Az 1 és a 0 a szorzásban és az osztásban.</p> <p>Műveletek tulajdonságai, zárójelek használata, műveletek sorrendje.</p> <p>Műveleti sorrend, ha a kifejezés nem tartalmaz zárójelet.</p> <p>Tagok, tényezők felcserélhetőek, csoportosíthatóak.</p> <p>Zárójelek szerepének felismerése.</p> <p>Szorzás, osztás 10-zel, 100-zal, 1000-rel.</p> <p>Alkalmazzunk mértékegységek átváltása során.</p>		<i>Magyar nyelv és irodalom: szövegértés.</i>
Hatványozás.		

<p>A hatvány jelölése: alap, kitevő, hatványérték. Hatványok értékének kiszámítása. Számok, szorzatok felírása hatványalakban. Számok helyi értékes felírása hatványjelölés használatával. Ismerkedés a hatványozás azonosságaiival. Számoljunk 2, 3, 5, 10 hatványaival – „fedezzük fel” a hatványozás azonosságait.</p>		
<p>Számrendszerek. Nem csak 10-esével csoportosíthatunk. <i>Matematikatörténet: 12-es, 60-as számrendszer.</i></p>		<p><i>Informatika: 2-es számrendszer.</i></p>
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Számrendszer, helyi érték, alak érték, számegyenes, összeadandó, összeg, tag, kisebbítendő, kivonandó, különbség, szorzandó, szorzó, szorzat, tényező, osztandó, osztó, hányados, maradék, matematikai jel: +, -, •, :, =, <, >, (), hatványozás.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.2. Egész számok	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Negatív számok a mindennapi életben – hőmérséklet, adósság.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ellentétes mennyiségek fogalmának mélyítése. Mennyiségi jellemzők kifejezése negatív számokkal. Műveletvégzés az egész számok halmazán. Műveleti tulajdonságok, zárójelek használata az egész számok halmazán.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>A negatív szám. Számkörbővítés: Miért van szükségünk egész számokra? Ellentétes mennyiségek ismerete felfedezése az életünkben. Egy szám ellentettje, abszolút értéke. Nagyobb, kisebb fogalma az egész számok körében. Egész számok a számegyenesen. A számegyenest segédeszközként használjuk a fogalmak megértésére, a szükséges absztrakció érdekében. Pénzügyi ismeretek: megtakarítás és adósság.</p>		<p><i>Földrajz:</i> hőmérséklet, időjárás jelentés tengerszint feletti magasság. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> időszámítás – i.e.</p>
<p>A derékszögű koordináta-rendszer. Első jelzőszám, második jelzőszám. A jelzőszámok nem cserélhetőek fel. I., II., III., IV. síknyed tudatosítása. Példák: színházjegy, sakk, táblázatok, grafikonok.</p>		<p><i>Természetismeret:</i> helymeghatározás, térképek.</p>
<p>Egész számok összeadása, kivonása, szorzása, osztása. A műveletek elvégzése előtt becsüljük meg a várható eredményt! Mi lesz az előjele az eredménynek? A kivonás átírható összeadásra, többtagú kifejezések összevonása Zárójelek használata, műveleti sorrend. Mikor hagyhatunk el előjelet, műveleti jelet, zárójelet?</p>		<p><i>Informatika:</i> gyakorlás számítógépes szoftverrel.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Negatív szám, előjel, ellentett, abszolút érték, koordináta-rendszer.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.3. Törtek, tizedes törtek, racionális számok	Órakeret 25 óra
Előzetes tudás	Törtek a mindennapi életben: 2, 3, 4, 10, 100 nevezőjű törtek megnevezése, lejegyzése szöveggel, előállítás hajtogatással, nyírással, rajzzal, színezéssel.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A törtek jelentésének megalapozása, elmélyítése. Törtek többféle alakjának ismerete. Műveletvégzés a törtszámok körében.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>A törtek értelmezése – számláló, nevező, törtvonal. Törtek kétféle értelmezése – felismerés szöveges környezetben. Törtek egyszerűsítése, bővítése. Közönséges tört, vegyes tört. Az egyszerűsítés és a bővítés tudatos alkalmazása. Negatív törtek. Törtek ábrázolása a számegyenesen. Törtek összehasonlítása. Egyenlő nevezőjű, egyenlő számlálójú törtek esetében.</p>		<p><i>Ének-zene:</i> hangjegyek értékének és a törtszámoknak a kapcsolata. <i>Informatika:</i> gyakorlás számítógépes szoftverrel.</p>
<p>Törtek összeadása, kivonása. Közös nevező keresése. Törtek szorzása. A reciprok fogalma. Törtek osztása. Tört szorzása, osztása egész számmal, törtszámmal. Számolási készség fejlesztése. Az ellenőrzés igénye, a becslés képességének fejlesztése. Műveleti tulajdonságok, zárójelek.</p>		
<p>A tizedes törtek értelmezése, használata. Tizedes törtek jelentése, kiolvasása, leírása. Helyiérték-táblázat használata. Mértékegységek kifejezése tizedes törtekkel: dm, cl, mm... Tizedes törtek a számegyenesen. Tizedes törtek leolvasása a számegyenesről. Tizedes törtek elhelyezése a számegyenesen. Mérés a milliméter beosztású vonalzóval, mérőszalaggal. Tizedes törtek egyszerűsítése, bővítése. A tizedes tört végére nullákat írhatunk, illetve a szám végén lévő nullákat elhagyhatjuk. Tizedes törtek összehasonlítása. Számegyeneset használva és a szám írott alakja alapján összehasonlítunk. Matematikai jelek használata (<, >, =). Tizedes törtek kerekítése.</p>		
<p>Tizedes törtek összeadása, kivonása. Tizedes törtek szorzása, osztása egész számmal. A műveletek elvégzése fejben kisebb számokon. A műveletek eredményének előzetes becslése, írásbeli elvégzése. Tizedes törtek szorzása, osztása 10-zel, 100-zal, 1000-rel...</p>		<p><i>Természetismeret; technika, életvitel és gyakorlat; történelem</i></p>

<p>Szorzás tizedes törttel. Osztás tizedes törttel. Az átlag kiszámítása. Tört alakban írt szám tizedes tört alakja. Racionális számok Két egész szám hányadosaként felírható számok.</p>	
<p>Mérés, mértékegységek. Hosszúság, tömeg, idő mérése, mértékegységek.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Tört, számláló, nevező, közös nevező, reciprok, tizedes tört, véges és végtelen szakaszos tizedes tört, racionális szám, mértékegység.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>2. Számelmélet 2.4. Oszthatóság</p>	<p>Órakeret 8 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Osztás, osztó, maradékos osztás.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az osztó, többszörös fogalmának elmélyítése. Számolási készség fejlesztése. A prímszám, összetett szám, a közös osztó, közös többszörös fogalma. A prímtényező felbontás ismerete.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Maradékos osztás. Osztás fejben és írásban. Maradékokkal végzett műveletek. Osztó, többszörös. Osztók meghatározása, osztópárok, valódi osztók. Halmazok: osztók, többszörösök halmaza – halmazábra. Statisztika: táblázat, grafikon az osztók számáról. Oszthatósági szabályok. 2-vel, 4-gyel, 8-cal, 5-tel, 25-tel, 125-tel, 10-zel, 100-zal való oszthatóság eldöntése a szám végződése alapján. 3-mal, 9-cel való oszthatóság eldöntése a számjegyek összege alapján.</p>		<p><i>Természetismeret; vizuális kultúra:</i> periodikusan ismétlődő jelenségek, minták.</p>
<p>Prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás. A hatványok használata a prímtényező felbontásban. Ikerprímek. <i>Matematikatörténet:</i> Eratosthenész szitája. Közös osztók, legnagyobb közös osztó. Közös többszörös, legkisebb közös többszörös. Sok feladaton keresztül tapasztalatot szerzünk az osztók, közös osztók, többszörösök, közös többszörösök meghatározására. A tanultakat alkalmazzuk törtek egyszerűsítésére, bővítésére.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Osztó, maradék, többszörös, prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.5. Arányos következtetések, egyenletek, egyenlőtlenségek	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Egyszerű szöveges feladatok megoldása: a szöveg értelmezése, adatok kigyűjtése, megoldási terv készítése, becslés, ellenőrzés, az eredmény realitásának vizsgálata. Jelek, szimbólumok használata összefüggések leírására, az ismeretlen szimbólum kiszámítása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az arány fogalma, arányos következtetések. Törtrész, százalékérték meghatározása. Betűk használata összefüggések leírására. Egyszerű egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása: próbálgatás, következtetés, lebontogatás, mérlegelv – ismerkedés a megoldási módszerekkel. Szövegértés fejlesztése – szöveges feladatok.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Két szám aránya. Az arány fogalma – mindennapi életből vett példákön keresztül. Arányos osztás. Szöveges feladatok mennyiségek adott arányban való felosztására.		<i>Technika, életvitel és gyakorlat: vásárlás.</i> <i>Természetismeret:</i> megtett út, táblázatok, grafikonok.
Törtrész. A tört rész kiszámítása következtetéssel és törtek használatával. Az egész rész meghatározása. Százalék. Százalékérték, százalékalap, százalékláb.		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> áremelkedés, árengedmény.
Egyenlet, egyenlőtlenség. Az összefüggések megértése. Alaphalmaz felismerése. Elsőfokú, egy ismeretlenes egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása próbálgatással, lebontogatással, következtetéssel, mérlegelvével. A megoldást ábrázolhatjuk számegegyenesen.		<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés, a nyelv logikai elemeinek helyes használata. A kapott eredmény értékelése.
Szöveges feladatok. Adatok meghatározása, terv készítése, becslés, egyenlet, megoldás, válasz, ellenőrzés. Az ismeretlen mennyiségre kezdetben jelet majd betűt használhatunk. A megoldást segíthetjük ábrával, táblázattal. Egyenlethez, egyenlőtlenséghez készítsünk szöveges feladatot. Az önellenőrzés igényének felkeltése, a képesség fejlesztése.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Arány, arányos osztás, tört rész, százalék, egyenlet, egyenlőtlenség.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Sorozatok, függvények		Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Szabályfelismerés, szabálykövetés. Növekvő és csökkenő számsorozatok. Összefüggések keresése az egyszerű sorozatok elemei között. A szabály megfogalmazása egyszerű formában, a hiányzó elemek pótlása. Tapasztalati adatok lejegyzése, táblázatba rendezése. Táblázat adatainak értelmezése.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Sorozat megadása szabállyal. A koordináta-rendszer használata.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Sorozatok. Egyszerű sorozatok folytatása adott szabály szerint. Sorozatok készítése.. <i>Matematikatörténet:</i> Gauss.		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> osztálynévsor. <i>Testnevelés és sport:</i> tornasor.	
Koordináta-rendszer, grafikonok. Egyszerű kapcsolatok ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben.			
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sorozat, grafikon.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.1. Geometriai alapfogalmak		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Pont, egyenes, görbe vonalak szemléletes fogalma. Párhuzamos és metsző egyenesek. Háromszög, négyzet, téglalap, sokszög felismerése, jellemzőik, előállításuk másolással, hajtogatással, nyírással. Körvonal és körlap. Kocka, téglatest, gömb felismerése a mindennapi életben.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tételek fogalmának elmélyítése – környezetünk tárgyainak vizsgálata. Távolság szemléletes fogalma, meghatározása. Körző, vonalzó, szögmérő használata, szerkesztés. Esztétikai érzék fejlesztése. Sokszögek belső és külső szögeinek mérése, szögek összegének meghatározása.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Pont, egyenes, sík, félegyenes, szakasz. Síkídom, sokszög, oldal, átló, konvexitás. A környezetünkben lévő tárgyakon ismerjük fel a vizsgált geometriai fogalmakat. Test, csúcs, él, lap. Testek építése, szemléltetése.			
Merőleges egyenesek. Párhuzamos egyenesek. Merőleges és párhuzamos egyenesek szerkesztése vonalzóval. Vízszintező, mérőőn. Kitérő egyenesek.		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedés: forgalmi csomópontok.	

<p>Ponthalmazok távolsága. Két pont, pont és egyenes Két egyenes távolsága.</p>		
<p>Geometriai szerkesztés. A ceruza, vonalzó, körző használata. Díszítőminták szerkesztése körzővel, vonalzóval. <i>Matematikatörténet: Eukleidész – Elemek.</i></p>		
<p>A szög, csúcs, szár, szögtartomány. Szögek fajtái. A szög jelölése, betűzése. Görög betűk. Nullszög, hegyesszög, derékszög, tompaszög, egyenesszög, homorúszög, teljesszög, forgásszög. Konvex és konkáv szögek. Szögmérés szögmérővel. Fok, szögperc, szögmásodperc. Szögmásolás, szögfelezés. Nevezetes szögek szerkesztése: $60^\circ, 30^\circ, 90^\circ, 45^\circ$.</p>		
<p>Háromszögek: csúcs, belső szög, külső szög. A háromszög belső és külső szögeinek összege. Háromszögek szögeinek meghatározása méréssel. Hegyeszögű, derékszögű, tompaszögű háromszög. Egyenlő szárú háromszög, egyenlő oldalú háromszög. Háromszögek szerkesztése. Háromszög-egyenlőtlenség</p>		<p><i>Informatika:</i> geometriai szerkesztőprogram használata.</p>
<p>Sokszögek. Speciális négyszögek ismerete: négyzet, téglalap, trapéz, paralelogramma, rombusz, deltoid. A sokszög belső és külső szögeinek összege.</p>		
<p>Kör. Sugár, átmérő, húr, szelő, érintő. Körív, körcikk, körszelet. A fogalmak felismerése környezetünk tárgyain. Díszítőminták szerkesztése körzővel.</p>		<p><i>Természetismeret:</i> földgömb. <i>Testnevelés és sport:</i> labdák. <i>Vizuális kultúra:</i> kupolák.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Pont, egyenes, szakasz, félegyenes, sík, síkidom, sokszög, test, csúcs, él, lap, merőleges, párhuzamos, szög, kör, gömb.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>4. Geometria 4.2. Kerület, terület, felszín, térfogat</p>	<p>Órakeret 10 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Hosszúság mérése (egyszerű gyakorlati példák). Négyzet, téglalap kerülete - mérés, számítás, mértékegységek. Négyzet, téglalap területének mérése különféle egységekkel, területlefedéssel. A test és a síkidom közötti különbség megértése. Kocka, téglatest, felismerése, létrehozása, jellemzői.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési</p>	<p>Hosszúság mérésének gyakorlása – mérőeszközök használata, becslés. A kerület meghatározása méréssel és számolással. Számolási készség</p>	

céljai	fejlesztése. Mértékegységek használata, átváltása. A térszemlélet fejlesztése: testek hálójá, a felszín és a térfogat meghatározása.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>A kerület mérése, mértékegységei. A téglalap, a négyzet, kerülete. Adott alakzatok kerületének meghatározása méréssel, számolással. Méterrúd, mérőszalag használata.</p>		
<p>A terület mérése, mértékegységei. A téglalap, négyzet, területe. Adott alakzatok területének meghatározása – az adott egységgel összehasonlítunk, közelítünk, számolunk. Mérőeszközök használata. A téglatest hálójá, felszíne.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> tapétázás, csempézés. <i>Művészetek:</i> díszítőminták periodikus ismétlése.</p>
<p>A térfogat, űrtartalom mérése. Mértékegységek. A téglatest térfogata.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> üvegek, üdítő dobozok térfogata.</p>
<p>Testek építése, ábrázolása. Építőjátékok. Térszemlélet fejlesztése.</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kerület, terület, térfogat, testháló.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.3. Adott tulajdonságú ponthalmazok	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	A távolság fogalma. Körvonal, körlap. Párhuzamos és merőleges egyenesek rajzolása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Néhány távolsággal jellemzett ponthalmaz megismerése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Távolsággal jellemzett ponthalmazok:</p> <ul style="list-style-type: none"> – adott térelemtől adott távolságra lévő pontok halmaza – síkban: ponttól, egyenestől, síktól, félegyenestől, szakasztól adott távolságra lévő pontok halmaza; – két térelemtől egyenlő távol lévő pontok halmaza – síkban: két ponttól, két párhuzamos egyenestől, két metsző egyenestől egyenlő távol lévő pontok halmaza. <p>Két ponthalmaz közös része.</p>		

<p>A háromszög köré írható köre. A háromszög szakaszfelező merőlegesei egy ponton mennek át.</p> <p>A háromszög beírható köre. A háromszög szögfelezői egy ponton mennek át. Az állítások megsejtése, kimondása szerkesztési tapasztalatok alapján.</p>	
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Kör, szakaszfelező merőleges, szögfelező, körülírt kör, beírt kör.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>5. Statisztika, valószínűség</p>	<p>Órakeret 6 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Adatgyűjtés, adatok lejegyzése, diagram leolvasása. Valószínűségi játékok, kísérletek, megfigyelések – biztos, lehetetlen, lehet, de nem biztos állítások.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Adatok gyűjtése, értelmezése, jellemzése. Átlag kiszámítása.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Adatok ábrázolása. Adatok gyűjtése, elemzése. Oszlopdiaagram, vonaldiaagram, kördiaagram elemzése. Átlag. Mit fejez ki az átlag?</p>		<p><i>Természetismeret:</i> népesség alakulása, összetétele.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> lázmérés, lázgörbe.</p>
<p>Valószínűségi játékok, kísérletek. Biztos esemény, lehetetlen esemény. Kinek nagyobb az esélye? Adatok tervszerű gyűjtése.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Adat, grafikon, átlag, biztos esemény, lehetetlen esemény.</p>	

6. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Adott tulajdonságú elemek halmazba rendezése. Halmazba tartozó elemek közös tulajdonságainak felismerése, megnevezése. Annak eldöntése, hogy egy elem beletartozik-e egy adott halmazba. A változás értelmezése egyszerű matematikai tartalmú szövegben. Állítások igazságtartalmának eldöntése. Kommunikáció fejlesztése. Néhány elem sorba rendezése, az összes eset megtalálása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Elemek halmazba rendezése több szempont szerint – hétköznapi életből vett példák, illetve matematikai tulajdonságok alapján. A halmazba tartozó és a halmazba nem tartozó elemek vizsgálata – halmaz, alaphalmaz, komplementer halmaz, részhalmaz. Két halmaz uniójának és metszetének meghatározása. Adatok elhelyezése halmazábrában. Állítások megfogalmazása, igazságtartalmának eldöntése. Néhány elem sorba rendezése, kiválasztása – módszeres próbálgatással.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>1.1. <i>Halmazok</i> Halmazok megadása, részhalmaz, komplementer halmaz, halmazok uniója, metszete. Adott tulajdonság alapján elemeket csoportba foglalunk: példák a mindennapi életből és a számhalmazok területéről. Halmazok megadása elemek felsorolásával. Halmazábra használata. Halmazműveletek elvégzése véges halmazokon.</p>		<p><i>Informatika:</i> könyvtárszerkezet a számítógépen. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> tárgyak kiválasztása, pl. öltözködés, kirándulás.</p>
<p>1.2. <i>Matematikai logika</i> Logikai állítások. Igaz, hamis állítás. És; vagy, minden, van olyan kifejezések értő használata. Állítások megfogalmazása a hétköznapi életből és a matematika területéről. Definíciók megértése, alkalmazása. Állítások igazságtartalmának eldöntése. Tanuljunk érvelni!</p>		
<p>1.3. <i>Kombinatorika</i> Sorba rendezések. Kiválasztások. Elemek sorba rendezése. Elemek kiválasztása adott szempont szerint. Próbálkozzunk „logikusan” – legyen stratégiánk. A felfedezett módszerek, ötletek alkalmazása összetettebb feladatokban.</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Halmaz, számhalmaz, elem, részhalmaz, komplementer halmaz, unió, metszet, IGAZ, HAMIS, ÉS , VAGY, minden, van olyan.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.1. Természetes számok	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Számok írása, olvasása (10 000-es számkör). Helyi érték, alaki érték, valódi érték. Számok helye a számegyenesen. Természetes számok nagyság szerinti összehasonlítása. Matematikai jelek: +, -, •, :, =, <, >, () ismerete, használata. A matematika különböző területein az ésszerű becslés és a kerekítés alkalmazása. Műveletek ellenőrzése. Fejben számolás száz-as számkörben.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tízes számrendszer fogalmának elmélyítése. Elemek csoportosítása más számrendszerben is. A számegyenes használata, alkalmas egység megválasztása. A műveletek biztos elvégzésének erősítése – fejben és írásban. Műveleti tulajdonságok felismerése, alkalmazása.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>A tízes számrendszer.</p> <p>A számokról tanultak ismétlése, a számfogalom fejlesztése milliós számkörben.</p> <p>Helyi érték, alaki érték ismerete, számok kiolvasása.</p> <p>A számok helyesírásának ismerete.</p> <p><i>Matematikatörténet:</i> a számírás kialakulása, római számok.</p> <p>Kapcsolat a kombinatorikával (számok kirakása), mindennapi élettel (pénzegységek, mértékegységek átváltása).</p>		
<p>A számegyenes.</p> <p>Számok elhelyezése számegyenesen.</p> <p>(Analogia: az országút és a kilométerkövek.)</p> <p>Megfelelő beosztás választása.</p> <p>Számok összehasonlítása.</p> <p>Kerekítés, becslés.</p> <p>A kerekítés szabályainak ismerete.</p> <p>Bátran becslünk!</p>		
<p>Összeadás, kivonás, szorzás, osztás.</p> <p>Műveletek elvégzése fejben és írásban.</p> <p>A tanulók tudják a gyakorlati feladatokban felismerni, hogy melyik művelet alkalmazására van szükség.</p> <p>Műveletek ellenőrzése.</p> <p>Az 1 és a 0 a szorzásban és az osztásban.</p> <p>Műveletek tulajdonságai, zárójelek használata, műveletek sorrendje.</p> <p>Műveleti sorrend, ha a kifejezés nem tartalmaz zárójelet.</p> <p>Tagok, tényezők felcserélhetőek, csoportosíthatóak.</p> <p>Zárójelek szerepének felismerése.</p> <p>Szorzás, osztás 10-zel, 100-zal, 1000-rel.</p> <p>Alkalmazzunk mértékegységek átváltása során.</p>		<i>Magyar nyelv és irodalom: szövegértés.</i>
<p>Hatványozás.</p> <p>A hatvány jelölése: alap, kitevő, hatványérték.</p> <p>Hatványok értékének kiszámítása.</p>		

<p>Számok, szorzatok felírása hatványalakban. Számok helyi értékes felírása hatványjelölés használatával. Ismerkedés a hatványozás azonosságával. Számoljunk 2, 3, 5, 10 hatványaival – „fedezzük fel” a hatványozás azonosságait.</p>		
<p>Számrendszerek. Átváltás egy másik számrendszerbe. <i>Matematikatörténet: 12-es, 60-as számrendszer.</i></p>		<p><i>Informatika: 2-es számrendszer.</i></p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Számrendszer, helyi érték, alaki érték, számegyenes, összeadandó, összeg, tag, kibebítendő, kivonandó, különbség, szorzandó, szorzó, szorzat, tényező, osztandó, osztó, hányados, maradék, matematikai jel: +, -, •, :, =, <, >, (), hatványozás.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.2. Egész számok	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Negatív számok a mindennapi életben – hőmérséklet, adósság.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ellentétes mennyiségek fogalmának mélyítése. Mennyiségi jellemzők kifejezése negatív számokkal. Műveletvégzés az egész számok halmazán. Műveleti tulajdonságok, zárójelek használata az egész számok halmazán.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>A negatív szám. Ellentétes mennyiségek ismerete felfedezése az életünkben. Egy szám ellentettje, abszolút értéke. Nagyobb, kisebb fogalma az egész számok körében. Egész számok a számegyenesen.</p>		<p><i>Földrajz:</i> hőmérséklet, időjárás jelentés tengerszint feletti magasság.</p>
<p>A derékszögű koordináta-rendszer. Első jelzőszám, második jelzőszám. A jelzőszámok nem cserélhetőek fel. I., II., III., IV. síknegyed tudatosítása.</p>		<p><i>Természetismeret:</i> helymeghatározás, térképek.</p>
<p>Egész számok összeadása, kivonása, szorzása, osztása. Mi lesz az előjele az eredménynek? A kivonás átírható összeadásra, többtagú kifejezések összevonása Zárójelek használata, műveleti sorrend. Mikor hagyhatunk el előjelet, műveleti jelet, zárójelet?</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Negatív szám, előjel, ellentett, abszolút érték, koordináta-rendszer.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.3. Törtek, tizedes törtek, racionális számok	Órakeret 25 óra
Előzetes tudás	Törtek, alpműveletek	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési	A törtek jelentésének megalapozása, elmélyítése. Törtek többféle alakjának ismerete. Biztonságos műveletvégzés a törtszámok körében.	

céljai		
	Ismeretek/fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
	<p>Törtek egyszerűsítése, bővítése. Közös nevezős tört, vegyes tört. Az egyszerűsítés és a bővítés tudatos alkalmazása. Törtek ábrázolása a számegyenesen. Törtek összehasonlítása.</p>	<p><i>Ének-zene:</i> hangjegyek értékének és a törtszámoknak a kapcsolata.</p>
	<p>Törtek összeadása, kivonása. Közös nevező keresése. Törtek szorzása. A reciprok fogalma. Törtek osztása. Tört szorzása, osztása egész számmal, törtszámmal. Számolási készség fejlesztése. Az ellenőrzés igénye, a becslés képességének fejlesztése. Műveleti tulajdonságok, zárójelek.</p>	
	<p>Mértékegységek kifejezése tizedes törtekkel: dm, cl, mm... Tizedes törtek a számegyenesen. Tizedes törtek leolvasása a számegyenesről. Tizedes törtek elhelyezése a számegyenesen. Tizedes törtek összehasonlítása. Tizedes törtek kerekítése.</p>	
	<p>Tizedes törtek összeadása, kivonása. Tizedes törtek szorzása, osztása egész számmal. Tizedes törtek szorzása, osztása 10-zel, 100-zal, 1000-rel... Alkalmazás a mértékegységekkel való számolásban: kerület, terület, űrtartalom, átváltások. Szorzás tizedes törttel. Osztás tizedes törttel. Pénzügyi ismeretek: valuták átváltása. Az átlag kiszámítása. Statisztikai adatok gyűjtése, elemzése. Hány tizedes jegyre számoljunk átlagot? Tört alakban írt szám tizedes tört alakja. Racionális számok Véges, végtelen szakaszos tizedes törtek előállítását osztással Két egész szám hányadosaként felírható számok.</p>	<p><i>Természetismeret; technika, életvitel és gyakorlat; történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> statisztikai adatok.</p>
	<p>Számrendszerek. Vesszős törtek.</p>	
	<p>Mérés, mértékegységek. Hosszúság, tömeg, idő mérése, mértékegységek. Mérések elvégzése csoportmunkában, együttműködés a társakkal.</p>	
	<p>Tizedes tört a számológépen. Műveletek elvégzése nagy számokon, kis számokon. Műveleti tulajdonságok figyelembevétele számológéppel végzett műveleteknél. A negatív szám a számológépen.</p>	

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tört, számláló, nevező, közös nevező, reciprok, tizedes tört, véges és végtelen szakaszos tizedes tört, racionális szám, vesszős tört, mértékegység.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számelmélet. 2.4. Oszthatóság	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Osztas, osztó, maradékos osztás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az osztó, többszörös fogalmának elmélyítése. Számolási készség fejlesztése. A prímszám, összetett szám, a közös osztó, közös többszörös fogalma. A prímtényező felbontás ismerete.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Maradékos osztás. Osztas fejen és írásban. Maradékokkal végzett műveletek.</p> <p>Osztó, többszörös. Osztok meghatározása, osztópárok, valódi osztók. Halmazok: osztók, többszörösök halmaza – halmazábra. Prímtényező felbontás. Pozitív osztók száma.</p> <p>Oszthatósági szabályok. 2-vel, 4-gyel, 8-cal, 5-tel, 25-tel, 125-tel, 10-zel, 100-zal való oszthatóság eldöntése a szám végződése alapján. 3-mal, 9-cel való oszthatóság eldöntése a számjegyek összege alapján, 6-tal, 12-vel való oszthatóság feltétele</p>		<p><i>Természetismeret; vizuális kultúra:</i> periodikusan ismétlődő jelenségek, minták.</p>
<p>Prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás. Négyzetszámok. A hatványok használata a prímtényező felbontásban. Ikerprímek. Közös osztók, legnagyobb közös osztó. Közös többszörös, legkisebb közös többszörös.</p>		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Osztó, maradék, többszörös, prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.5. Arányos következtetések, egyenletek, egyenlőtlenségek	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Egyszerű szöveges feladatok megoldása: a szöveg értelmezése, adatok kigyűjtése, megoldási terv készítése, becslés, ellenőrzés, az eredmény realitásának vizsgálata. Jelek, szimbólumok használata összefüggések leírására, az ismeretlen szimbólum kiszámítása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az arány fogalma, arányos következtetések. Egyenes és fordított arányosság felismerése. Törtrész, százaléktört meghatározása. Betűk használata összefüggések leírására. Egyszerű egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása: próbálgatás, következtetés, lebontogatás, mérlegelv – ismerkedés a megoldási módszerekkel. Szövegértés fejlesztése – szöveges feladatok.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Két szám aránya. Az arány fogalma – mindennapi életből vett példákön keresztül. Arányos osztás. Szöveges feladatok mennyiségek adott arányban való felosztására. Egyenes arányosság. Fordított arányosság. Statisztika: táblázatok, grafikonok elemzése arányosság szempontjából.		<i>Technika, életvitel és gyakorlat: vásárlás.</i> <i>Természetismeret:</i> megtett út, táblázatok, grafikonok. <i>Hon- és népismeret;</i> <i>természetismeret:</i> Magyarország térképéről méretarányos távolságok meghatározása.
Törtrész. A tört rész kiszámítása következtetéssel és törtek használatával. Az egész rész meghatározása. Százalék. Százaléktört, százalékalap, százalékláb. Százalékszámítás arányos következtetéssel és tizedes törtek használatával. Több lépést igénylő százalékszámítási feladatok. Százalékszámítás.		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> áremelkedés, árengedmény.
Egyenlet, azonosság, egyenlőtlenség. Az összefüggések megértése. Alaphalmaz felismerése. Elsőfokú, egy ismeretlenes egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása próbálgatással, lebontogatással, következtetéssel, mérlegelvével. A megoldást ábrázolhatjuk számegyenesen.		<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés, a nyelv logikai elemeinek helyes használata. A kapott eredmény értékelése.

<p>Szöveges feladatok. Adatok meghatározása, terv készítése, becslés, egyenlet, megoldás, válasz, ellenőrzés. Az ismeretlen mennyiségre kezdetben jelet majd betűt használhatunk. A megoldást segíthetjük ábrával, táblázattal. Egyenlethez, egyenlőtlenséghez készítsünk szöveges feladatot. Az önellenőrzés igényének felkeltése, a képesség fejlesztése.</p>	
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Arány, arányos osztás, egyenes arányosság, fordított arányosság, tört rész, százalék, egyenlet, azonosság, egyenlőtlenség.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>3. Sorozatok, függvények</p>	<p>Órakeret 8 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Szabályfelismerés, szabálykövetés. Növekvő és csökkenő számsorozatok. Összefüggések keresése az egyszerű sorozatok elemei között. A szabály megfogalmazása egyszerű formában, a hiányzó elemek pótlása. Tapasztalati adatok lejegyzése, táblázatba rendezése. Táblázat adatainak értelmezése.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Sorozat megadása szabállyal. A koordináta-rendszer biztonságos használata. Függvényszemlélet előkészítése.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Sorozatok. Egyszerű sorozatok folytatása adott szabály szerint. Sorozatok készítése. Algoritmusok játékokon keresztül – szabályjátékok. <i>Matematikatörténet: Gauss.</i></p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> osztálynévsor. <i>Testnevelés és sport:</i> tornasor.</p>
<p>Koordináta-rendszer, grafikonok. Egyenes arányosság grafikonja. Egyszerű grafikonok értelmezése. Egyszerű kapcsolatok ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben.</p>		
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Sorozat, egyenes arányosság, grafikon.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>4. Geometria 4.1. Geometriai alapfogalmak</p>	<p>Órakeret 8 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Pont, egyenes, görbe vonalak szemléletes fogalma. Párhuzamos és metsző egyenesek. Háromszög, négyzet, téglalap, sokszög felismerése,</p>	

	jellemezők, előállításuk másolással, hajtogatással, nyírással. Körvonal és körlap. Kocka, téglatest, gömb felismerése a mindennapi életben.
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tételek fogalmának elmélyítése – környezetünk tárgyainak vizsgálata. Távolság szemléletes fogalma, meghatározása. Körző, vonalzó, szögmérő használata, szerkesztés. Esztétikai érzék fejlesztése. Sokszögek belső és külső szögeinek mérése, szögek összegének meghatározása.
Ismeretek/fejlesztési követelmények	
Pont, egyenes, sík, félegyenes, szakasz. Síkídom, sokszög, oldal, átló, konvexitás. Test, csúcs, él, lap. Testek építése, szemléltetése.	
Merőleges egyenesek. Párhuzamos egyenesek. Merőleges és párhuzamos egyenesek szerkesztése vonalzóval. Vízszintező, mérőón. Kitérő egyenesek. Ponthalmazok távolsága. Két pont, pont és egyenes, pont és sík távolsága. Két egyenes távolsága. Két sík távolsága.	<i>Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedés: forgalmi csomópontok.</i>
Geometriai szerkesztés. <i>Matematikatörténet: Eukleidész – Elemek.</i>	
A szög, csúcs, szár, szögtartomány. Konvex és konkáv szögek. Nevezetes szögek szerkesztése: $60^\circ, 30^\circ, 90^\circ, 45^\circ$.	
Háromszögek: csúcs, belső szög, külső szög. A háromszög belső és külső szögeinek összege. Háromszögek szögeinek meghatározása méréssel. Hegyesszögű, derékszögű, tompaszögű háromszög. Egyenlő szárú háromszög, egyenlő oldalú háromszög. Háromszögek szerkesztése. Háromszög-egyenlőtlenség	<i>Informatika: geometriai szerkesztőprogram használata.</i>
Sokszögek. Speciális négyszögek ismerete: négyzet, téglalap, trapéz, paralelogramma, rombusz, deltoid. A sokszög belső és külső szögeinek összege. Logika: szükséges és elégséges feltétel.	
Kör. Sugár, átmérő, húr, szelő, érintő. Körív, körcikk, körszelet. A fogalmak felismerése környezetünk tárgyain. Gömb.	<i>Természetismeret: földgömb. Testnevelés és sport: labdák. Vizuális kultúra: kupolák.</i>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Pont, egyenes, szakasz, félegyenes, sík, síkidom, sokszög, test, csúcs, él, lap, merőleges, párhuzamos, szög, kör, gömb.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.2. Adott tulajdonságú ponthalmazok		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	A távolság fogalma. Körvonal, körlap. Párhuzamos és merőleges egyenesek rajzolása.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Néhány távolsággal jellemzett ponthalmaz megismerése.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Távolsággal jellemzett ponthalmazok: <ul style="list-style-type: none"> - adott térelemtől adott távolságra lévő pontok halmaza – síkban és térben: ponttól, egyenestől, síktól, félegyenestől, szakasztól adott távolságra lévő pontok halmaza; - két térelemtől egyenlő távol lévő pontok halmaza – síkban és térben: két ponttól, két párhuzamos egyenestől, két metsző egyenestől egyenlő távol lévő pontok halmaza. Két ponthalmaz közös része.			
A háromszög köré írható köre. A háromszög szakaszfelező merőlegesei egy ponton mennek át. A háromszög beírható köre. A háromszög szögfelezői egy ponton mennek át. Az állítások megsejtése, kimondása szerkesztési tapasztalatok alapján.			
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.			
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kör, gömb, szakaszfelező merőleges, szögfelező, körülírt kör, beírt kör.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.3. Tengelyes tükrözés		Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Tükrös alakzatok és tengelyes szimmetria előállításai hajtogatással, nyírással, rajzzal, színezéssel.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szimmetria felismerése a természetben, építészetben, művészetben. A tengelyes tükrözés végrehajtása, tulajdonságai. Szerkesztési feladatok. Alakzatok csoportosítása tengelyes szimmetria szempontjából.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Fedezzük fel a szimmetriát! A síktükör képalkotása. (Visszapillantó-tükör.) Szimmetrikus alakzatok környezetünkben. A tengelyes tükrözés. Rajzoljunk szimmetrikus ábrákat. Hajtogassunk szimmetrikus alakzatokat. Építsünk szimmetrikus alakzatokat.		<i>Vizuális kultúra;</i> <i>természetismeret:</i> szimmetria a természetben, képzőművészetben, építészetben.	

<p>A tükörkép szerkesztése. Tükrözés körzővel, vonalzóval. Tükrözés koordináta-rendszerben. A tengelyes tükrözés tulajdonságai. Pont, egyenes, szög, háromszög, kör képe, irányításváltás.</p>	
<p>Tengelyesen szimmetrikus alakzatok. Kör. Tengelyesen szimmetrikus háromszögek: Egyenlő szárú és egyenlő oldalú háromszögek, tulajdonságaik. Szerkesztési feladatok az egyenlő szárú háromszög tulajdonságai alapján. Tengelyesen szimmetrikus négyszögek. A deltoid, rombusz, húrtrapéz, téglalap, négyzet. Halmazok: a kapcsolatok szemléltetése halmazábrával. Szabályos sokszögek.</p>	
<p>Tengelyesen szimmetrikus háromszögek, négyszögek területe.</p>	
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Tengelyes tükrözés, szimmetria, egyenlő szárú háromszög, egyenlő oldalú háromszög, deltoid, rombusz, húrtrapéz, szabályos sokszög.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>5. Statisztika, valószínűség</p>	<p>Órakeret 8 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Adatgyűjtés, adatok lejegyzése, diagram leolvasása. Valószínűségi játékok, kísérletek, megfigyelések – biztos, lehetetlen, lehet, de nem biztos állítások.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Adatok gyűjtése, értelmezése, jellemzése. Átlag kiszámítása. Valószínűségi játékokon és kísérleteken keresztül a valószínűség fogalmának alapozása.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Adatok ábrázolása. Adatok gyűjtése, elemzése. Oszlopdiagram, vonaldiagram, kördiagram elemzése. Csoportmunka. Átlag. Mit fejez ki az átlag?</p>		<p><i>Természetismeret:</i> népszerűség alakulása, összetétele. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> lázmérés, lázgörbe.</p>
<p>Valószínűségi játékok, kísérletek. Biztos esemény, lehetetlen esemény. Kinek nagyobb az esélye? Adatok tervszerű gyűjtése.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Adat, grafikon, átlag, biztos esemény, lehetetlen esemény.</p>	

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p><i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Halmazok megadása adott tulajdonság alapján.– Részhalmaz alkotása.– Két véges halmaz uniója, metszete.– A halmazokról tanultak alkalmazása más témakörökben: pl. számelmélet, geometria.– Állítások megfogalmazása a hétköznapi életből és a matematika területéről, állítások igazságtartalmának eldöntése.– Elemek kiválasztása adott szempont szerint.– Elemek sorba rendezése különféle módszerekkel. <p><i>Számelmélet és algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none">– A természetes számok halmaza, a tízes számrendszer ismerete, számok írása olvasása, összehasonlítása.– Műveletek elvégzése, ellenőrzés, műveleti sorrend ismerete, zárójelek alkalmazása.– Egész számok, negatív számok ismerete, ellentett, abszolút érték meghatározása.– Törtszámok, racionális számok, reciprok fogalmának ismerete, tizedes tört, törtekkel végzett műveletek elvégzése.– Számegyenes használata, koordináta-rendszer ismerete.– Számrendszerek ismerete, összeadás és kivonás nem tízes alapú számrendszerben.– Mérés a gyakorlatban, mértékegységek (hosszúság, terület, űrtartalom, tömeg, idő), becslés, mérőeszközök használata.– Osztó, oszthatósági szabályok, közös osztó, többszörös, közös többszörös, prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás.– A mindennapi életben felmerülő arányossági feladatok megoldása következtetéssel, egyenes arányosság, fordított arányosság.– A százalék fogalmának megismerése, egyszerű számítási feladatok.– Egyszerű egyenletek, egyenlőtlenségek használata.– Szöveges feladatok megoldása. <p><i>Sorozatok, függvények</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Egyszerű sorozatok folytatása adott szabály szerint.– Egyszerű grafikonok értelmezése. <p><i>Geometria</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Tételek felismerése környezetünk tárgyain, pont, vonal, egyenes; félegyenes, szakasz, sík, szögtartomány.– Szerkesztések elvégzése, körző, vonalzó használata. Szakasz másolása, szög másolása, szakaszfelezés, szögfelezés, merőleges és párhuzamos egyenesek szerkesztése.– Szögmérés.– Háromszögek, négyszögek, sokszögek, kör.– Kerület és terület mérése, mértékegységei.– Testek felszíne, térfogata.– Távolsággal jellemzett pontthalmazok.
--	---

	<ul style="list-style-type: none">- Tengelyes tükrözés, tengelyes szimmetria. <p><i>Statisztika, valószínűség</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Egyszerű diagramok készítése, értelmezése, táblázatok olvasása.- Néhány szám számtani közepének kiszámítása.- Valószínűségi játékok és kísérletek az adatok tervszerű gyűjtése, rendezése.
--	--

7-8. évfolyam

A nyolcosztályos gimnázium második szakaszában is a matematikai problémák megközelítésében a konkrét tapasztalatszerzésből indulunk ki. Ugyanakkor a gyerekek fokozatosan képessé válnak elvonatkoztatásra, absztrakcióra. Erre alapozva bátrabban fogalmazhatunk meg definíciókat, már hangsúlyt helyezhetünk arra, hogy a megsejtett összefüggések bizonyításának igénye is kialakuljon.

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. Algebrai kifejezéseket használunk, azonosságokat alkalmazunk, egyenleteket, egyszerű egyenletrendszereket oldunk meg. A változó mennyiségek közötti kapcsolatok vizsgálata a függvényfogalomhoz vezet el, grafikonokat rajzolunk. Ezekben az évfolyamokban már komoly hangsúlyt kell helyezni arra, hogy a megsejtett összefüggések bizonyításának igénye is kialakuljon. A definíciókat és a tételeket mindinkább 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 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.

Kis abszolút értékű egész és tört számok esetében számoljunk fejben is. A négyzetgyök ismerete a Pitagorasz-tétel komolyabb alkalmazását is lehetővé teszi. A zsebszámológép használata akkor jelenik meg, amikor a tanulók már jól számolnak fejben és írásban. A geometriai transzformációk vizsgálata a természetben, építészetben megtalálható szimmetriát magyarázza. A geometriai szerkesztések megértését számítógépes szoftver használatával tehetjük érdekesebbé, érthetőbbé. Testek felszínét, térfogatát meghatározzuk, ezzel javítjuk, fejlesztjük a gyerekek térszemléletét. Változatos módszerekkel oldunk meg kombinatorikai feladatokat. Statisztikai adatokat vizsgálunk, egyszerű valószínűségi kísérleteket végzünk. Az esetek szisztematikus összeszámolása tervszerűsége nevelés, egyben erősíti a rendszerező képességet. Figyelünk a célszerű stratégia kiválasztására. A sejtések, hibák megbeszélése az érvelés kultúráját alakítja.

A matematikatörténeti érdekességek, játékok, érdekes feladatok keresése, az ezekkel való ismerkedés a mindennapi munka kiegészítője lehet. A korosztály számára készült szakköri füzetek olvasása, az ABACUS matematikai lapok cikkeivel, feladataival való foglalkozás, a versenyeken való részvétel lehetőséget ad a matematika témakörökön átnyúló művelésre. Az eddigi versenyeken túl támogatjuk és együtt is készülünk a Varga Tamás Versenyre, ezt a heti 1 órás szakköri foglalkozás is segíti.

Az egyes témakörökre javasolt óraszámokat a táblázatok tartalmazzák. Ezen kívül **számonkérésre és ismétlésre, rendszerezésre 14-14 órát terveztünk.**

7. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Halmaz megadása, részhalmaz, egyesítés, metszet, halmazábra. Logikai állítások - igaz, hamis állítások. Néhány elem sorba rendezése, kiválasztása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A halmazszemlélet fejlesztése, halmazműveletek alkalmazása. A hétköznapi beszédben használt logikai elemek felismerése, helyes használata. Szövegértés, gondolataink lefordítása a matematika nyelvére. Kombinatorikus gondolkodás fejlesztése, tapasztalatszerzés.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>1.1. <i>Halmazok</i> A halmazokról tanultak ismételése. Két halmaz különbsége. Intervallum. Csoportosítás, válogatás különböző szempontok szerint. Számhalmazok és ponthalmazok használata, a halmazműveletek alkalmazása <i>Matematikatörténet:</i> Cantor – ismeretek gyűjtése könyvtárból, internetről.</p>		
<p>1.2. <i>Matematikai logika</i> Logikai állítások és azok tagadása, megfordításuk. Ha ... akkor, akkor és csak akkor. Van olyan, létezik... Állítás és tagadás a hétköznapi szóhasználatban. Definíció, tétel kimondása. A bizonyítás igénye és módszerei a matematikában. A skatulyaelv. Ismerkedés a módszerrel egyszerű feladatokon keresztül. Logikai szita. Ismerkedés a módszerrel két halmaz, tulajdonság esetében.</p>		<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> A lényeges és lényegtelen megkülönböztetése. Az érvelés kultúrája a csoportmunkában. Szóban és írásban pontos fogalmazás.</p>
<p>1.3. <i>Kombinatorika</i> Sorba rendezési feladatok. Kiválasztási feladatok. Szemléltetés gráfokkal. A korábban megismert módszerek, stratégiák alkalmazása: szisztematikus próbálkozás, esetek rendszerezése gráffal is. Hatványok használata az eredmény leírására. $n!$ jelölés használata.</p>		
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Alaphalmaz, részhalmaz, üres halmaz, unió, metszet, különbség, komplementer halmaz, intervallum, gráf, skatulyaelv, logikai szita.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.1. Racionális számok	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Számhalmazok: természetes, egész, racionális – négy alpművelet elvégzése ezeken a halmazokon. Számegyenes használata. Műveleti tulajdonságok, zárójelek használata. A hatvány fogalma, azonosságok alkalmazása egyszerű esetekben.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. A mennyiségi jellemzők kifejezése számokkal, a számok értelmezése a valóság mennyiségeivel. Számolás hatványokkal. A négyzetgyök használata. A számfogalom elmélyítése: a számegyenes – a valós számok.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Műveletek racionális számokkal (ismétlés).</p> <p>A negatív szám és a racionális szám fogalmának elmélyítése.</p> <p>Összevonás gyakorlása a racionális számok halmazában; az ellentett és az abszolút érték.</p> <p>Szorzás és osztás gyakorlása a racionális számok halmazában; előjelszabály, a 0 és az 1 szerepe, a reciprok.</p> <p>A zárójelek használata, műveletek sorrendje.</p> <p>A tizedes törtek, műveletek tizedes törtekkel.</p> <p>Műveletek tulajdonságainak felismerése és alkalmazása.</p>		<p><i>Fizika; kémia:</i> számítási feladatok zsebszámológéppel is.</p>
<p>A hatványozás (ismétlés).</p> <p>A hatvány jelölése: alap, kitevő, hatványérték.</p> <p>Hatványozás azonosságai (ismétlés, elmélyítés).</p> <p>Számoljunk 2, 3, 5, 10 hatványaival.</p> <p>Azonos alapú hatványok szorzata, hányadosa.</p> <p>Szorzat, hányados hatványozása.</p> <p>Hatvány hatványozása.</p> <p>A 0 és negatív egész kitevőjű hatvány.</p> <p>Számok normálalakja.</p> <p>Nagy és kis számok írása.</p>		<p><i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan; földrajz:</i> a tér, az anyagmennyiség, az idő mértéke normálalakban.</p>
<p>Számológép használata.</p> <p>Hatványérték kiszámítása.</p> <p>Normálalak a számológépen.</p>		
<p>Számok egész része, tört része.</p> <p>Kerekítés, pontosság.</p> <p>Szemléltetés számegyenesen.</p> <p>A mennyiségek nagyságrendjének becslése, megadása adott pontossággal.</p>		
<p>Racionális számok tizedes tört alakja.</p> <p>Létezik nem racionális szám.</p> <p>Vannak végtelen nem szakaszos tizedes törtek.</p>		
<p>Arány, arányosság.</p>		<p><i>Fizika; kémia:</i> ará-</p>

Egyenes arányosság. Fordított arányosság. Százalékszámítás. A korábban tanult módszerek ismétlése, elmélyítése. Táblázatok, grafikonok használata az arányos mennyiségek szemléltetésére.	nyossági számítások felhasználása feladatmegoldásokban.
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Racionális szám, hatvány, alap, kitevő, normálalak, valós szám, arány, százalék.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számelmélet 2.2. Oszthatóság	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Osztó, többszörös felismerése, meghatározása. Oszthatósági szabályok. Prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás. Közös osztók, közös többszörösök felismerése, alkalmazásuk törtekkel végzett műveletekben.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábban megismert fogalmak rendszerező ismétlése, elmélyítése. Periodikus jelenségek megfigyelése. Prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös magadása hatványok segítségével.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Osztó, többszörös. Oszthatósági szabályok. Ismételjük a korábbi években tanultakat. Számoljunk a maradékokkal. A 11-gyel való oszthatóság szabálya. Összetett oszthatósági szabályok: pl. 6-tal, 12-vel. Halmazok: osztók, többszörösök halmaza – halmazábra. Statisztika: táblázat, grafikon az osztók számáról.</p>		<i>Fizika; vizuális kultúra:</i> periodikusan ismétlődő jelenségek, minták.
<p>Prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás. A prímtényező felbontást hatványok segítségével adjuk meg. Osztók, többszörösök prímtényező felbontása. Osztók száma. Számelméleti alapú játékok. Tökéletes szám. <i>Matematikatörténet:</i> Mersenne, Euler, Fermat munkássága. Érdekességek a prímszámok köréből (végtelen sok prímszám van, ikerprímsejtés, barátságos számok fogalma és története). Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. A legnagyobb közös osztót, a legkisebb közös többszöröst a prímtényező felbontás alapján határozzuk meg. Felhasználás törtek egyszerűsítése, törtek bővítése során. Relatív prímszámok.</p>		
<p>Számrendszerek. A számrendszerek használatának ismétlése. A hatványjelölés használata a helyi értékes felírásban.</p>		<i>Informatika:</i> 2-es számrendszer.

Összeadás, kivonás nem 10-es alapú számrendszerben.	
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Osztó, maradék, többszörös, prímszám, összetett szám, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös, relatív prím, számrendszer.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.3. Algebrai kifejezések	Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	Jelek, szimbólumok és betűk használata a beszédben és a matematikai szövegekben található összefüggések leírására.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Szövegértés fejlesztése, betűk, képletek használata. A műveleti tulajdonságok alkalmazása algebrai kifejezésekre. Néhány nevezetes azonosság ismerete, használata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Algebrai kifejezések: változó, együttható. Helyettesítési érték. Algebrai egész- és törtkifejezések. Összefüggések leírása algebrai kifejezésekkel – példák a hétköznapi életből és a matematika területéről. Képletek értelmezése.		<i>Fizika; kémia:</i> törvények megfogalmazása képletek segítségével.
Egynemű, különmemű algebrai kifejezések. Egynemű kifejezések összevonása. Változók, együtthatók felismerése. <i>Matematikatörténet:</i> az algebra kezdetei, az arab matematika. Kutatómunka könyvtár-, internethasználattal.		
Műveletek többtagú algebrai kifejezésekkel. Többtagú kifejezés szorzása többtagú kifejezésekkel - zárójelfelbontás, előjelszabályok. Többtagú kifejezés szorzattá alakítása kiemeléssel. Többtagú kifejezés osztása egytagú kifejezéssel.		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Változó, együttható, helyettesítési érték, egynemű kifejezés, összevonás, zárójelfelbontás, kiemelés.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.4. Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	Órakeret 20 óra
Előzetes tudás	Egyszerű, egy ismeretlenes egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. A megoldás ábrázolása számegyenesen. A módszerek alkalmazása egyszerű szöveges feladatokban.	

A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A problémák megfogalmazása a matematika nyelvén. Az alaphalmaz figyelembe vétele. Algebrai átalakítások használata a megoldás során. Ábra, rajz, táblázat alkalmazása az összefüggések szemléltetésére. Az ellenőrzés és becslés igénye - önellenőrzés fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Egy ismeretlenes, elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek algebrai megoldása. Azonosság. Azonos egyenlőtlenség. Törtegyűthetős egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. Koordináta-rendszer: Egyenletmegoldás grafikonon.		<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés, a nyelv logikai elemeinek helyes használata. A kapott eredmény értékelése.
Szöveges feladatok. Számok, mennyiségek közötti összefüggések felírása egyenlettel. Számok, mennyiségek közötti összefüggések felírása egyenlőtlenséggel. A megoldás folyamata: adatok lejegyzése, megoldási terv, becslés, ellenőrzés. A feladat megértése, elemzése, a lényeg meglátása. Típusfeladatok egyszerű példákkal: – számok helyi értékével kapcsolatos feladatok; – geometriai számításokkal kapcsolatos feladatok; – fizikai számításokkal kapcsolatos feladatok; – pénzügyi ismeretek: áremelkedés, árengedmény, kamat.		<i>Fizika:</i> kinematikai, dinamikai feladatok. <i>Kémia:</i> oldatok készítése.
Egyszerű diophantoszi egyenletek megoldása. Egyenletmegoldás és oszthatóság vizsgálatának összekapcsolása.		
Elsőfokú egyenletrendszerek. Egyszerű egyenletrendszereket oldunk meg: behelyettesítő módszer, egyenlő egyűthetők módszere. Egyszerű szöveges feladatok megoldása egyenletrendszerrel.		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Egyenlet, változó, egyenlőtlenség, azonosság, mérlegelv. Diophantoszi egyenlet. Egyenletrendszer.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Függvények, sorozatok	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Egyszerű sorozatok folytatása adott szabály szerint. Egyszerű grafikonok értelmezése, egyszerű kapcsolatok ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben. Egyenesen arányos, fordítottan arányos mennyiségek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési	Függvények megadása, jellemzése. A mindennapi életből vett kapcsolatok leírása függvényekkel. Néhány függvénytípus megfigyelése,	

céljai	használata. Függvények ábrázolása értéktáblázat használatával, a függvény jellemzői alapján, egyszerű függvénytranszformációk segítségével.	
	Ismeretek/fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
	Hozzárendelés megadása. Táblázat, grafikon használata. Változatos példák egyértelmű, többértelmű hozzárendelésekre. A reláció fogalma. Függvények értelmezése. Az alapfogalmak felismerése, alkalmazása gyakorlati problémákban. Függvényvizsgálat. – Értelmezési tartomány. – Értékkészlet. – Képhalmaz. – Zérushely. – Monotonitás, szélsőérték.	<i>Fizika:</i> út-idő grafikon, sebesség-idő grafikon.
	Az egyenes arányosság és grafikonja. Lineáris függvény: – elsőfokú függvény, – nulladfokú függvény. A lineáris függvény meredeksége. Modellek alkotása: lineáris kapcsolatok felfedeztetése.	<i>Fizika; kémia:</i> egyenesen arányos mennyiségek.
	Fordított arányosság: $\frac{a}{x}$	<i>Fizika:</i> Boyle–Mariotte-törvény.
	Néhány nem lineáris függvény: x^2 ; \sqrt{x} ; $ x $; $\{x\}$; $[x]$; $\text{sgn } x$.	<i>Informatika:</i> számítógépes szoftver használata függvények ábrázolására.
	Függvénytranszformációk: $f(x)+c$; $f(x+c)$, $-f(x)$, $c \cdot f(x)$. Függvénytranszformációk több lépésben.	<i>Fizika:</i> a megfigyelés kezdőpontja (a viszonyítási rendszer) változásának hatása a jelenséget leíró függvényre.
	Egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása. <i>Matematikatörténet:</i> René Descartes.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Függvény, értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, egyenes arányosság, fordított arányosság, függvénytranszformáció, sorozat, számtani sorozat, számtani közép, mértani sorozat, mértani közép.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.1. Geometriai transzformációk	Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	Tengelyes tükrözés. tengelyesen szimmetrikus alakzatok, háromszögek, négyszögek, szabályos sokszögek, kör. Szimmetrikus ábrák rajzolása szerkesztése, szimmetrikus alakzatok építése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Geometriai transzformációk megadása és elvégzése változatos szabállyal. A transzformációk tulajdonságainak felismerése. Egybevágóság és hasonlóság felismerése környezetünkben, esztétikai érzék fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Pont-pont függvények. Egybevágósági transzformációk. Tengelyes tükrözés (ismétlés). Középpontos tükrözés. Forgatás.</p> <p style="padding-left: 20px;">Geometriai transzformációk változatos szabályokkal. A transzformációk elvégzése körzővel, vonalzóval. A transzformációk tulajdonságainak felismerése: távolságtartás, szögtartás, alakzat és képeinek irányítása.</p>		<p><i>Informatika:</i> szerkesztőprogram használata.</p>
<p>Eltolás. A vektor.</p> <p style="padding-left: 20px;">Alakzatok képeinek szerkesztése. A vektor – irányított szakasz. Ellentett vektor, nullvektor.</p> <p>Vektorok összeadása, kivonása, számmal való szorzása. Vektorok felbontása összetevőkre.</p>		<p><i>Fizika:</i> elmozdulás, sebesség.</p>
<p>Párhuzamos szárú szögek: – egyállású szögek, – mellékszögek.</p> <p>Fordított állású szögek: – csúcshögek, – váltóshögek.</p> <p>Merőleges szárú szögek: a szögpaárok felismerése, szögmérés gyakorlása.</p>		
<p>A háromshögek egybevágóshágának alapesetei. Egybevágósháon alapuló számítási, szerkesztési feladatok. <i>Matematikatörténet:</i> Eukleidész.</p>		
<p>Szimmetrikus alakzatok. Szimmetrián alapuló játékok. Paralelogramma tulajdonságai. Paralelogramma szerkesztése.</p> <p style="padding-left: 20px;">Halmazok: szimmetrikus alakzatok, sokshögek csoportosítása, halmazábra készítése.</p>		<p><i>Vizuális kultúra:</i> díszítóminták, építészet.</p> <p><i>Hon- és népiismeret:</i> népművészeti alkotások.</p>

Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Geometriai transzformáció, tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, forgatás, eltolás, vektor, egyállású szög, váltószög, csúcsszög, egybevágóság, középpontos hasonlóság.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.2. Síkgeometria	Órakeret 20 óra
Előzetes tudás	Tételek, illeszkedésük, szögük. A háromszög belső és külső szögeinek összege. Háromszög-egyenlőtlenség. Sokszögek, csúcs oldal, átlók, belső és külső szögek. Geometriai szerkesztés, körző, vonalzó, szögmérő használata. Kerület, terület.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Négyszögek tulajdonságai, csoportosításuk különböző szempontok alapján. Az igény felkeltése az állítások megsejtésére, megfogalmazására, bizonyítására. Számítási feladatok elvégzése a geometria területéről – a lépések átgondolása, megtervezése. Kör és részeinek vizsgálata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Háromszögek nevezetes vonalai, pontjai, körei.</p> <p>Oldalfelező merőlegesek – a háromszög köré írható kör (ismétlés).</p> <p>Szögfelezők – a háromszög beírható köre (ismétlés).</p> <p>Magasságok – magasságpont.</p> <p>Súlyvonalak – súlypont.</p> <p>Középvonalak.</p>		<i>Informatika:</i> geometriai szerkesztőprogram használata.
<p>Négyszögek nevezetes vonalai.</p> <p>Paralelogramma magassága, középvonala.</p> <p>Trapéz magassága, középvonala.</p> <p>Sokszögek.</p> <p>Belső és külső szögek összege.</p> <p>Átlók száma.</p> <p>Szabályos sokszögek.</p>		
<p>Szerkesztési feladatok.</p> <p>Háromszögek, négyszögek.</p> <p>A megoldhatóság feltételének, a megoldások számának vizsgálata – diszkusszió.</p>		
<p>Thalész tétele.</p> <p>A tétel és megfordítása.</p> <p>A kör érintői.</p> <p>Matematikai logika: állítás és megfordítása, szükséges és elégséges feltétel.</p> <p><i>Matematikatörténet:</i> A görög matematika. Thalész.</p>		

Mérés. Mértékegységek. Hosszúság, terület, idő, űrtartalom mérése. Mértékegységek átváltásának gyakorlása. Mértékegységek története.	
Sokszögek kerülete, területe. A paralelogramma, rombusz, háromszög, trapéz, deltoid kerülete, területe.	
A kör és részei. A kör kerülete, területe. A terület közelítése méréssel. A terület közelítése átdarabolással. Körív hossza. Körcikk területe. Arányossági következtetések.	<i>Vizuális kultúra:</i> a kör mint díszítő elem.
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szögfelező, oldalflező merőleges, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, Thalész-tétel, kör, kerület, terület, mértékegység.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Statisztika, valószínűség	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Adatok gyűjtése. Grafikonok elemzése. Átlag. Valószínűségi játékok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tanult fogalmak, módszerek rendszerező ismétlése. A gyakoriság, relatív gyakoriság fogalma, a valószínűség meghatározása egyszerű esetekben – a valószínűség fogalmának mélyítése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Adatok gyűjtése elemzése, becslés. Táblázat használata. Pontdiagram, vonaldiagram, oszlopdiagram, kördiagram.		<i>Informatika:</i> táblázatkezelő program használata.
Gyakoriság, relatív gyakoriság. Mire lehet következtetni a relatív gyakoriságból? Medián, módusz. A közvélemény-kutatások.		
Valószínűség. Valószínűségi kísérletek elvégzése, elemzése. Játékok elemzése. A valószínűség kiszámítása egyszerűbb esetekben – a valószínűség klasszikus modellje. Biztos esemény, lehetetlen esemény.		<i>Informatika:</i> véletlen jelenségek számítógépes szimulációja.

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Táblázat, diagram, gyakoriság, relatív gyakoriság, medián, módusz, átlag, valószínűség.
------------------------------------	---

8. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Halmaz megadása, részhalmaz, egyesítés, metszet, halmazábra. Logikai állítások - igaz, hamis állítások. Néhány elem sorba rendezése, kiválasztása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A halmazszemlélet fejlesztése, halmazműveletek alkalmazása. A hétköznapi beszédben használt logikai elemek felismerése, helyes használata. Szövegértés, gondolataink lefordítása a matematika nyelvére. Kombinatorikus gondolkodás fejlesztése, tapasztalatszerzés.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>1.1. <i>Halmazok</i> A halmazokról tanultak ismétlése. Két halmaz különbsége. Intervallum. Számhalmazok és ponthalmazok használata, a halmazműveletek alkalmazása <i>Matematikatörténet:</i> Cantor – ismeretek gyűjtése könyvtárból, internetről.</p>		
<p>1.2. <i>Matematikai logika</i> Logikai állítások és azok tagadása, megfordításuk. Ha ... akkor, akkor és csak akkor. Van olyan, létezik... Állítás és tagadás a hétköznapi szóhasználatban. Definíció, tétel kimondása. A bizonyítás igénye és módszerei a matematikában. A skatulyaelv. Ismerkedés a módszerrel egyszerű feladatokon keresztül. Logikai szita. Ismerkedés a módszerrel két halmaz, tulajdonság esetében.</p>		<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> A lényeges és lényegtelen megkülönböztetése. Az érvelés kultúrája a csoportmunkában. Szóban és írásban pontos fogalmazás.</p>
<p>1.3. <i>Kombinatorika</i> Sorba rendezési feladatok. Kiválasztási feladatok. Szemléltetés gráfokkal. A korábban megismert módszerek, stratégiák alkalmazása: szisztematikus próbálkozás, esetek rendszerezése gráffal is. Hatványok használata az eredmény leírására. n! jelölés használata.</p>		
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>		

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Alaphalmaz, részhalmaz, üres halmaz, unió, metszet, különbség, komplementer halmaz, intervallum, gráf, skatulyaelv, logikai szita.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.1. Racionális számok – valós számok	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Számhalmazok: természetes, egész, racionális – négy alpművelet elvégzése ezeken a halmazokon. Számegyenes használata. Műveleti tulajdonságok, zárójelek használata. A hatvány fogalma, azonosságok alkalmazása egyszerű esetekben.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. A mennyiségi jellemzők kifejezése számokkal, a számok értelmezése a valóság mennyiségeivel. Számolás hatványokkal. A négyzetgyök használata. A számfogalom elmélyítése: a számegyenes – a valós számok.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Műveletek racionális számokkal (ismétlés).</p> <p>A negatív szám és a racionális szám fogalmának elmélyítése.</p> <p>Összevonás gyakorlása a racionális számok halmazában; az ellentett és az abszolút érték.</p> <p>Szorzás és osztás gyakorlása a racionális számok halmazában; előjelszabály, a 0 és az 1 szerepe, a reciprok.</p> <p>A zárójelek használata, műveletek sorrendje.</p> <p>A tizedes törtek, műveletek tizedes törtekkel.</p> <p>Műveletek tulajdonságainak felismerése és alkalmazása.</p>		<p><i>Fizika; kémia:</i> számítási feladatok zsebszámológéppel is.</p>
<p>A hatványozás (ismétlés).</p> <p>A hatvány jelölése: alap, kitevő, hatványérték.</p> <p>Hatványozás azonosságai (ismétlés, elmélyítés).</p> <p>Számoljunk 2, 3, 5, 10 hatványaival.</p> <p>Azonos alapú hatványok szorzata, hányadosa.</p> <p>Szorzat, hányados hatványozása.</p> <p>Hatvány hatványozása.</p> <p>A 0 és negatív egész kitevőjű hatvány.</p> <p>Számok normálalakja.</p> <p>Nagy és kis számok írása.</p>		<p><i>Fizika; kémia;</i> <i>biológia-egészségtan;</i> <i>földrajz:</i> a tér, az anyagmennyiség, az idő mértéke normálalakban.</p>
<p>Számológép használata.</p> <p>Hatványérték kiszámítása.</p> <p>Normálalak a számológépen.</p>		
<p>Számok egész része, tört része.</p> <p>Kerekítés, pontosság.</p> <p>Szemléltetés számegyenesen.</p> <p>A mennyiségek nagyságrendjének becslése, megadása adott pontossággal.</p>		
<p>Számok négyzete, négyzetgyöke.</p> <p>Négyzetgyök meghatározása számológéppel.</p> <p>A négyzetgyökönél azonosságai Négyzetgyökös kifejezések</p>		

egyszerűbb alakra hozása - könnyű feladatokban. Geometria: Pitagorasz tétele, $\sqrt{2}$ szerkesztése.		
Racionális számok tizedes tört alakja. Létezik nem racionális szám. Vannak végtelen nem szakaszos tizedes törtek. $A\sqrt{2}$, a π irracionális. Valós számok, számegyenes. A számegyenesen nem csak racionális szám van – csak a szemlélet alakítása.		
Százalékszámítás. A korábban tanult módszerek ismétlése, elmélyítése. Táblázatok, grafikonok használata az arányos mennyiségek szemléltetésére.		<i>Fizika; kémia:</i> arányossági számítások felhasználása feladatmegoldásokban.
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Racionális szám, hatvány, alap, kitevő, normálalak, négyzetgyök, valós szám, arány, százalék.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számelmélet, algebra 2.2. Oszthatóság	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Osztó, többszörös felismerése, meghatározása. Oszthatósági szabályok. Prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás. Közös osztók, közös többszörösök felismerése, alkalmazásuk törtekkel végzett műveletekben.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábban megismert fogalmak rendszerező ismétlése, elmélyítése. Periodikus jelenségek megfigyelése. Prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös magadása hatványok segítségével.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Osztó, többszörös. Oszthatósági szabályok. Ismétljük a korábbi években tanultakat. Számoljunk a maradékokkal. A 11-gyel való oszthatóság szabálya. Halmazok: osztók, többszörösök halmaza – halmazábra. Statisztika: táblázat, grafikon az osztók számáról.		<i>Fizika; vizuális kultúra:</i> periodikusan ismétlődő jelenségek, minták.
Prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás. A prímtényező felbontást hatványok segítségével adjuk meg. Osztók, többszörösök prímtényező felbontása. Osztók száma. Számelméleti alapú játékok. Tökéletes szám. <i>Matematikatörténet:</i> Mersenne, Euler, Fermat. Érdekességek a prímszámok köréből (végtelen sok prímszám van, ikerprímsejtés, barátságos számok fogalma és története). Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös.		

<p>A legnagyobb közös osztót, a legkisebb közös többszöröst a prímtényező felbontás alapján határozzuk meg. Felhasználás törtek egyszerűsítése, törtek bővítése során. Relatív prímszámok.</p>		
<p>Számrendszerek. A számrendszerek használatának ismételése. A hatványjelölés használata a helyi értékes felírásban. Összeadás, kivonás nem 10-es alapú számrendszerben.</p>		<p><i>Informatika: 2-es számrendszer.</i></p>
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Osztó, maradék, többszörös, prímszám, összetett szám, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös, relatív prím, számrendszer.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>2. Számelmélet, algebra 2.3. Algebrai kifejezések</p>	<p>Órakeret 16 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Jelek, szimbólumok és betűk használata a beszédben és a matematikai szövegekben található összefüggések leírására.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Szövegértés fejlesztése, betűk, képletek használata. A műveleti tulajdonságok alkalmazása algebrai kifejezésekre. Néhány nevezetes azonosság ismerete, használata.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Algebrai kifejezések: változó, együttható. Helyettesítési érték. Algebrai egész- és törtkifejezések. Összefüggések leírása algebrai kifejezésekkel – példák a hétköznapi életből és a matematika területéről. Képletek értelmezése.</p>		<p><i>Fizika; kémia:</i> törvények megfogalmazása képletek segítségével.</p>
<p>Egynemű, különemű algebrai kifejezések. Egynemű kifejezések összevonása. Változók, együtthatók felismerése. <i>Matematikatörténet:</i> az algebra kezdetei, az arab matematika. Kutatómunka könyvtár-, internethasználattal.</p>		
<p>Műveletek többtagú algebrai kifejezésekkel. Többtagú kifejezés szorzása többtagú kifejezésekkel - zárójelfelbontás, előjelszabályok. Többtagú kifejezés szorzattá alakítása kiemeléssel. Többtagú kifejezés osztása egytagú kifejezéssel.</p>		
<p>Nevezetes azonosságok: $(a + b)^2$; $(a - b)^2$; $(a + b)(a - b)$. Geometria: azonosságok szemléltetése területtel. Azonosságok alkalmazása mindkét irányban.</p>		
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>		
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Változó, együttható, helyettesítési érték, egynemű kifejezés, összevonás, zárójelfelbontás, kiemelés.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számelmélet, algebra 2.4. Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	Órakeret 20 óra
Előzetes tudás	Egyszerű, egyismeretlenes egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. A megoldás ábrázolása számegyenesen. A módszerek alkalmazása egyszerű szöveges feladatokban.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A problémák megfogalmazása a matematika nyelvén. Az alaphalmaz figyelembe vétele. Algebrai átalakítások használata a megoldás során. Ábra, rajz, táblázat alkalmazása az összefüggések szemléltetésére. Az ellenőrzés és becslés igénye - önellenőrzés fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Egy ismeretlenes, elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek algebrai megoldása. Azonosság. Azonos egyenlőtlenség. Törtegyűthetős egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. Koordináta-rendszer: Egyenletmegoldás grafikonon.		<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés, a nyelv logikai elemeinek helyes használata. A kapott eredmény értékelése.
Szöveges feladatok. Számok, mennyiségek közötti összefüggések felírása egyenlettel. Számok, mennyiségek közötti összefüggések felírása egyenlőtlenséggel. A megoldás folyamata: adatok lejegyzése, megoldási terv, becslés, ellenőrzés. A feladat megértése, elemzése, a lényeg meglátása. Típusfeladatok egyszerű példákkal: <ul style="list-style-type: none"> – számok helyi értékével kapcsolatos feladatok; – geometriai számításokkal kapcsolatos feladatok; – fizikai számításokkal kapcsolatos feladatok; – százalékszámítási feladatok; – keverési feladatok; – együttes munkavégzéssel kapcsolatos feladatok; – pénzügyi ismeretek: áremelkedés, árengedmény, kamat. 		<i>Fizika:</i> kinematikai, dinamikai feladatok. <i>Kémia:</i> oldatok készítése.
Néhány nem elsőfokú egyenlet. Szorzattá alakítás. Egyszerű másodfokú egyenlet megoldása teljes négyzetté kiegészítéssel.		
Egyszerű diophantoszi egyenletek megoldása. Egyenletmegoldás és oszthatóság vizsgálatának összekapcsolása.		
Elsőfokú egyenletrendszerek. Egyszerű egyenletrendszereket oldunk meg: behelyettesítő módszer, egyenlő egyűthetők módszere. Egyszerű szöveges feladatok megoldása egyenletrendszerrel.		

Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Egyenlet, változó, egyenlőtlenség, azonosság, mérlegelv. Diophantoszi egyenlet. Egyenletrendszer.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Függvények, sorozatok	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Egyszerű sorozatok folytatása adott szabály szerint. Egyszerű grafikonok értelmezése, egyszerű kapcsolatok ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben. Egyenesen arányos, fordítottan arányos mennyiségek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Függvények megadása, jellemzése. A mindennapi életből vett kapcsolatok leírása függvényekkel. Néhány függvénytípus megfigyelése, használata. Függvények ábrázolása értéktáblázat használatával, a függvény jellemzői alapján, egyszerű függvénytranszformációk segítségével.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Hozzárendelés megadása. Táblázat, grafikon használata. Változatos példák egyértelmű, többértelmű hozzárendelésekre.</p> <p>A reláció fogalma. Függvények értelmezése. Az alapfogalmak felismerése, alkalmazása gyakorlati problémákban.</p> <p>Függvényvizsgálat. – Értelmezési tartomány. – Értékkészlet. – Zérushely. – Monotonitás, szélsőérték.</p>		<i>Fizika:</i> út-idő grafikon, sebesség-idő grafikon.
<p>Az egyenes arányosság és grafikonja. Lineáris függvény: – elsőfokú függvény, – nulladfokú függvény. A lineáris függvény meredeksége. Modellek alkotása: lineáris kapcsolatok felfedeztetése.</p>		<i>Fizika; kémia:</i> egyenesen arányos mennyiségek.
Fordított arányosság: $\frac{a}{x}$		<i>Fizika:</i> Boyle–Mariotte-törvény.
Néhány nem lineáris függvény: x^2 ; \sqrt{x} ; $ x $; $\{x\}$; $[x]$; $\text{sgn } x$.		<i>Informatika:</i> számítógépes szoftver használata függvények ábrázolására.
<p>Függvénytranszformációk: $f(x)+c$; $f(x+c)$, $-f(x)$, $c \cdot f(x)$. Függvénytranszformációk több lépésben.</p>		<i>Fizika:</i> a megfigyelés kezdőpontja (a viszonyítási rendszer) változásának hatása a jelenséget leíró

	függvényre.
Egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása. <i>Matematikatörténet: René Descartes.</i>	
A sorozat mint függvény. Sorozatok készítése, vizsgálata. A számtani sorozat. A számtani sorozat megadása az első taggal és a differenciával. A számtani sorozat első n tagjának összege. A számtani közép. A mértani sorozat. A mértani sorozat megadása az első taggal és a hányadossal. A mértani sorozat első n tagjának összege. A mértani közép.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Függvény, értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, egyenes arányosság, fordított arányosság, függvénytranszformáció, sorozat, számtani sorozat, számtani közép, mértani sorozat, mértani közép.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.1. Geometriai transzformációk	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Tengelyes tükrözés, tengelyesen szimmetrikus alakzatok, háromszögek, négyszögek, szabályos sokszögek, kör. Szimmetrikus ábrák rajzolása szerkesztése, szimmetrikus alakzatok építése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Geometriai transzformációk megadása és elvégzése változatos szabállyal. A transzformációk tulajdonságainak felismerése. Egybevágóság és hasonlóság felismerése környezetünkben, esztétikai érzék fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Középpontos hasonlóság. Középpontos nagyítás, kicsinyítés elvégzése. A középpontos hasonlóság tulajdonságainak felismerése: aránytartás, szögtartás, alakzat és képének irányítása.		<i>Földrajz:</i> térképek. <i>Vizuális kultúra; technika, életvitel és gyakorlat:</i> tervrajzok.
Hasonlóság. Hasonlóság segítségével megoldható számítási, szerkesztési feladatok. Háromszögek hasonlósága. A háromszögek hasonlóságának alapesetei. Hasonló síkidomok területének, hasonló testek térfogatának aránya.		<i>Fizika:</i> tükrök, lencsék nagyítása.
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Geometriai transzformáció, tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, forgatás, eltolás, vektor, egyállású szög, váltószög, csúcsház, egybevágóság, középpontos hasonlóság.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.2. Síkgeometria	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Tételek, illeszkedésük, szögük. A háromszög belső és külső szögeinek összege. Háromszög-egyenlőtlenség. Sokszögek, csúcs oldal, átlók, belső és külső szögek. Geometriai szerkesztés, körző, vonalzó, szögmérő használata. Háromszögek nevezetes vonalai. Kerület, terület.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Négyszögek tulajdonságai, csoportosításuk különböző szempontok alapján. Az igény felkeltése az állítások megsejtésére, megfogalmazására, bizonyítására. Számítási feladatok elvégzése a geometria területéről – a lépések átgondolása, megtervezése. Kör és részeinek vizsgálata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Pitagorasz tétele. A tétel bizonyítása. A tétel megfordításának kimondása. Számítási és egyszerű bizonyítási feladatok. <i>Matematikatörténet: A görög matematika. Pitagorasz</i>		
Háromszög középvonalai, súlyvonalai.		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szögfelező, oldalflező merőleges, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, Pitagorasz-tétel, Thalész-tétel, kör, kerület, terület, mértékegység.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.3. Térgometria	Órakeret 20 óra
Előzetes tudás	Tételek, kölcsönös helyzetük. Testek építése szemléltetése, csúcs, él, lap, átló fogalma. Testek felismerése a környezetünkben. Téglatest felszíne, térfogata.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábbi fogalmak rendszerező ismétlése, elmélyítése. A térszemlélet fejlesztése: egyenes hasáb, henger, tetraéder, gúla, kúp, gömb leírása, jellemzőinek mérése, felszín, térfogat.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Sokszöglapokkal határolt testek. Környezetünk tárgyainak megfigyelése. Egyenes hasáb – alaplappal, oldallappal, alapél, oldalél, magasság, lapátló, testátló. Szabályos testek. Építőkészletek használata.		
Felszín, térfogat.		<i>Vizuális kultúra:</i>

Kockákból, téglatestekből összerakott testek felszíne, térfogata. Egyenes hasáb, hálója, felszíne, térfogata. Egyenes henger hálója, felszíne, térfogata. Gúla hálója, felszíne, térfogata. Tetraéder.		építészeti formák.
A kúp. Kúp származtatása, alaplapalkotó, palást. Egyenes körkúp felszíne, térfogata. Képlet ismerete pontos levezetés nélkül.		
A gömb. A gömb felszíne, térfogata. Képlet ismerete pontos levezetés nélkül.		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Alaplap, oldalél, lapátló, testátló, hasáb, henger, gúla, kúp, gömb, felszín, térfogat.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Statisztika, valószínűség		Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Adatok gyűjtése. Grafikonok elemzése. Átlag. Valószínűségi játékok.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tanult fogalmak, módszerek rendszerező ismétlése. A gyakoriság, relatív gyakoriság fogalma, a valószínűség meghatározása egyszerű esetekben – a valószínűség fogalmának mélyítése.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Adatok gyűjtése elemzése, becslés. Táblázat használata. Pontdiagram, vonaldiagram, oszlopdiaagram, kördiagram.		<i>Informatika:</i> táblázatkezelő program használata.	
Gyakoriság, relatív gyakoriság. Mire lehet következtetni a relatív gyakoriságból? Medián, módusz. A közvélemény-kutatások.			
Valószínűség. Valószínűségi kísérletek elvégzése, elemzése. Játékok elemzése. A valószínűség kiszámítása egyszerűbb esetekben – a valószínűség klasszikus modellje. Biztos esemény, lehetetlen esemény.		<i>Informatika:</i> véletlen jelenségek számítógépes szimulációja.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Táblázat, diagram, gyakoriság, relatív gyakoriság, medián, módusz, átlag, valószínűség.		

A fejlesztés várt eredményei a két	<i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i> – Halmazokkal kapcsolatos alapfogalmak ismerete, halmazok
---	---

évfolyamos ciklus végén	<p>szemléltetése, halmazműveletek ismerete; számhalmazok ismerete.</p> <ul style="list-style-type: none">– A nyelv logikai elemeinek tudatos szerepeltetése a feladatok megoldása során. Állítások igazságtartalmának eldöntése, tagadása, megfordítása– Leszámlálási és kiválasztási feladatok megoldása, a megoldás gondolatmenetének rögzítése szóban, írásban. <p><i>Számelmélet, algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Az egész számok és a racionális számok fogalma, racionális számok tizedes tört alakja. Alapműveletek helyes sorrendű elvégzése.– Műveletek egész kitevőjű hatványokkal, a hatványozás azonosságainak használata feladatmegoldásban. Számolás normálalakkal.– A négyzetgyök fogalma, számolás egyszerű négyzetgyökös kifejezésekkel.– Egyenes és fordított arányosság felismerése és alkalmazása matematikai és hétköznapi feladatokban. A mindennapjainkhoz kapcsolódó százalékszámítási feladatok megoldása.– Az oszthatósággal kapcsolatos definíciók ismerete, oszthatósági problémák vizsgálata. A prímtényezős felbontás ismerete és használata.– Számrendszerek fogalma, használata, műveletek végzése nem tízes alapú számrendszerben.– Algebrai egész kifejezések használata, műveletek algebrai egész kifejezésekkel. Néhány nevezetes azonosság ismerete, használata.– Elsőfokú, egyismeretlenes egyenletek, egyenlőtlenségek, megoldási módszerei. Szöveges feladatok – szövegértés, összefüggések lefordítása a matematika nyelvére. Egyszerű egyenletrendszer megoldása.– Számológép használata <p><i>Függvények, az analízis elemei</i></p> <ul style="list-style-type: none">– A függvény megadása, a szereplő halmazok ismerete (értelmezési tartomány, értékkészlet); valós függvény alaptulajdonságainak ismerete. (zérushely, szélsőérték, monotonitás).– A lineáris függvény, az abszolútérték függvény, a másodfokú függvény, a fordított arányosság függvényének ismerete (tulajdonságok, grafikon).– Többlépéses függvénytranszformációk végrehajtása.– Sorozatok folytatása adott szabály szerint. Sorozatok néhány jellemzőjének vizsgálata.– A számtani és mértani sorozat felismerése, a sorozatra vonatkozó összefüggések használata feladatmegoldás során. <p><i>Geometria</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Háromszögek szögei és oldalai közötti összefüggések ismerete és alkalmazása. Négyzetek belső és külső szögeire vonatkozó összefüggések ismerete.– Háromszögek nevezetes vonalainak, pontjainak, köreinek
--------------------------------	--

	<p>meghatározása, megszerkesztése.</p> <ul style="list-style-type: none">– Háromszögek, négyszögek szerkesztése, a szerkesztések lépéseinek leírása, a szerkesztési lépések elvégzése, a megoldhatóság vizsgálata, a megoldások számának elemzése.– Egybevágósági transzformációk és középpontos hasonlóság felismerése, tulajdonságainak ismerete. Egybevágó és hasonló alakzatok.– A négyszögek több szempont szerinti összehasonlítása, csoportosítása, tulajdonságainak ismerete (oldalak párhuzamossága, egyenlősége, szimmetria). Négyszögek nevezetes vonalai – paralelogramma, trapéz magassága, középvonala.– A Pitagorasz-tétel és Thalész-tétel egyszerű alkalmazásai.– 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, meghatározása méréssel, számolással. Mértékegységek ismerete.– Egyenes hasábok valamint a forgáshenger felismerése, jellemzése, felszíne és térfogata. Mértékegységek ismerete. A forgáskúp, a gömb felismerése, felszíne, térfogata. Térszemlélet fejlesztése. <p><i>Valószínűség, statisztika</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Adathalmaz rendezése megadott szempontok szerint, adat gyakoriságának és relatív gyakoriságának kiszámítása.– Táblázat olvasása és készítése; diagramok olvasása és készítése.– Adathalmaz móduszának, mediánjának, átlagának meghatározása.– A véletlen jelenségek tudatos megfigyelése, tapasztalatok levonása, ezek alapján a valószínűségi szemlélet fejlődése.
--	--

9-10. évfolyam

A 9-10. évfolyamban 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. Az előző évek kissé megemelt óraszámú programja alapot ad arra, hogy néhány témakörben (pl. algebrai azonosságok, függvények, egyenletek, számelmélet, geometriai transzformációk) egy rövidebb rendszerező ismétlés után magasabb szintről induljunk és több időt szánjunk nehezebb, összetettebb feladatok megoldására. A 9. évfolyamtól két csoportban dolgozunk tovább, a gyorsabban haladókkal lehetőség van a versenyekre is készülni, összetettebb feladatokat megoldani, a másik csoportban pedig a fogalmak alaposabb átgondolásával, az órai munkába való bekapcsolásukkal próbálunk az eddigieknél még eredményesebben dolgozni. Így ezekben az években is fontos feladatunk az érdeklődésük megtartása, a természettudományos tantárgyak tanulásának segítése. Ebben az életkorban erősödik a tanulók önismerete, ez is lehetőséget ad arra, hogy támogassuk későbbi pályaválasztásuk átgondolását, előkészítését.

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. Ezeken 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. (Mindenki 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.)

A problémamegoldás megszerettetésének igen fontos eszközei lehetnek a matematikai alapú játékok. A gyerekek szívesen játszanak maradékos osztáson, oszthatósági szabályokon alapuló számjátékokat, és szimmetriákon alapuló geometriai, rajzos játékokat. Nyerni akarnak, ezért természetes módon elemezni kezdik a szabályokat, lehetőségeket. Olyan következtetésekre jutnak, olyan elemzéseket végeznek, amilyeneket hagyományos feladatokkal nem tudnánk elérni. A matematikatanításnak ebben a szakaszában sok érdekes matematikatörténeti vonatkozással lehet közelebb hozni a tanulókhöz a tantárgyat. A témakör egyes elemeihez kapcsolódva mutassuk be néhány matematikus életútját. A geometria egyes területeinek (szimmetriák, aranymetszés) a művészetekben való alkalmazásait megjelenítve világossá tehetjük a tanulók előtt, hogy a matematika a kultúra elválaszthatatlan része. Az ezekre a témákra fordított idő bőven megtérül az ennek következtében növekvő érdeklődés, javuló motiváció miatt.

Változatos példákkal, feladatokkal mutathatunk rá arra, hogy milyen előnyöket jelenthet a mindennapi életben, ha valaki jól tud problémákat megoldani. Gazdasági, sport témájú feladatokkal, számos geometriai és algebrai szélsőérték-feladattal lehet gyakorlati kérdésekre optimális megoldásokat keresni.

Ez az életkor már alkalmassá teszi a tanulókat az önálló ismeretszerzésre. Egyes adatoknak, fogalmaknak, ismereteknek könyvtárban, interneten kell utánanézniük. Ez a kutatómunka hozzájárulhat a digitális kompetenciájának növeléséhez, ugyanúgy, mint a geometriai és egyéb matematikai programok használata is. A számítógép által nyújtott határtalan lehetőségeket képesek legyenek felismerni, és hatékonyan felhasználni. Fontos célkitűzés, hogy a feladatmegoldások közben a számológépet segédeszközként tudják használni. A Középiskolai Matematikai Lapok olvasása, a feladatmegoldásban való részvétel

a matematikában nagyon fontos tiszta gondolkodás, pontos fogalmazás elsajátításához jelent segítséget. A versenyeken való részvétel pedig az országos szintű megméretéshez nagyon jó lehetőség, így közösen is készülünk: pld.: Arany Dániel illetve Zrínyi Versenyekre is. Amit a heti 1 óra szakkör is segít.

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

Az egyes témakörökre javasolt óraszámokat a táblázatok tartalmazzák. Ezen kívül **számonkérésre és ismétlésre, rendszerezésre 16-16 órát terveztünk.**

9. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok 1.1. Halmazok, ponthalmazok	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Csoportosítás különböző szempontok alapján. Halmazműveletek véges halmazokon. Halmazábra. Számhalmazok, ponthalmazok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A halmaz fogalmának ismerete, alkalmazása problémamegoldásra, matematikai modellek alkotására. Több szempont alkalmazása – megosztott figyelem fejlesztése. Definíciók, jelölések használata – az emlékezet fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Halmazokkal kapcsolatos ismeretek: alaphalmaz, üres halmaz, részhalmaz, halmazok egyenlősége, n elemű halmaz részhalmazainak a száma.</p> <p>Halmazok számossága. Ismételjük és elmélyítjük a korábbi ismereteket. Matematikai modellt alkalmazunk a valóságra. Jelölések használata.</p> <p>Halmazok számossága. Véges és végtelen halmazok, megszámlálható, nem megszámlálható halmazok. <i>Matematikatörténet: Georg Cantor.</i></p>		<p><i>Informatika:</i> könyvtárszerkezet a számítógépen.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> mondatok, szavak, hangok rendszerezése.</p>
<p>Halmazműveletek. Unióképzés, metszetképzés, különbségképzés, szimmetrikus differencia, komplementer halmaz. Az unióképzés és a metszetképzés kommutatív és asszociatív. A fogalmak ismétlése, alkalmazása több halmazra, végtelen elemszámú halmazokra is. Definíciók megfogalmazása, megértése. Halmazok felbontása diszjunkt halmazok uniójára.</p> <p>Halmazok Descartes-szorzata.</p>		<p><i>Informatika:</i> adatbáziskezelés, adatállományok, adatok szűrése különböző szempontok szerint.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> rendszerteran.</p>
<p>Nevezetes ponthalmazok (ismétlés, elmélyítés):</p> <ul style="list-style-type: none"> - adott térelemtől adott távolságra lévő pontok halmaza – síkban és térben - két térelemtől egyenlő távol lévő pontok halmaza – síkban és 		<p><i>Informatika:</i> geometriai szerkesztőprogram.</p>

térben Vegyes feladatok ponthalmazok és halmazműveletek Több feltétel teljesülése egyszerre.	
Az euklideszi szerkesztés fogalma, szerkesztések nevezetes ponthalmazok használatával. <i>Matematikatörténet: Eukleidész.</i>	
A parabola, ellipszis, hiperbola – mint nevezetes ponthalmazok.	
Ponthalmazok a koordinátasíkon. Koordinátákkal megadott feltételek. Halmazműveletek alkalmazása. <i>Matematikatörténet: René Descartes.</i>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Véges és végtelen halmaz, unió, metszet, különbség, szimmetrikus differencia, komplementer halmaz, Descartes-féle szorzat, euklideszi szerkesztés, parabola, ellipszis, hiperbola.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok 1.2. Matematikai logika	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Állítások megfogalmazása a hétköznapi életből. Matematikai állítások vizsgálata. Igaz és hamis állítások. Állítás tagadása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hétköznapi életben használt logikai következtetések és a matematikai logikában használt kifejezések összevetése. A hétköznapi, nem tudományos szövegekben található matematikai információk felfedezése, rendszerezése a célnak megfelelően. Matematikai állítások helyes megfogalmazása.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Matematikai tartalmú szöveg értelmezése. Tétel kimondása, bizonyítása. Direkt, indirekt bizonyítás. Szükséges, elégséges, szükséges és elégséges feltétel. Állítások megsejtése, bizonyítás vagy cáfolat megadása.		
Logikai műveletek: NEM, ÉS, VAGY, „minden”, „van olyan”, „ha...akkor”, „akkor és csak akkor”. A köznapi szóhasználat és a matematikai kifejezés kapcsolatának megértése Matematikai és más jellegű érvelésekben a logikai műveletek felfedezése, alkalmazása. Logikai műveletek és halmazműveletek kapcsolata.		<i>Magyar nyelv és irodalom: Érvelés és vita, ellenpélda szerepe. Mások gondolataival való vitába szállás kultúrája, a vitapartnerünk szempontjainak figyelembe vétele.</i> <i>Fizika: logikai áramkörök.</i>

Skatulyaelv. Logikai szita. Egy-egy tipikus problémára modellalkotás.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Logikai művelet: NEM, ÉS, VAGY; ha...akkor; akkor és csak akkor, szükséges és elégséges feltétel. Skatulyaelv, logikai szita. Sejtés, bizonyítás.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok 1.3. Kombinatorika, gráfok	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Elemek sorba rendezése, adott szempont szerinti kiválasztása, gráf használata egyszerű leszámolási feladatokban	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kombinatorikai problémák észrevétele a hétköznapi életben, modellek alkalmazása. A rendszerező képesség, a figyelem fejlesztése. A gráfok használata segédeszközként a gondolkodásban.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
A szorzási és összeadási szabály. Mi a feltétele annak, hogy az esetek számát összeszorozzuk vagy összeadjuk?		
Sorba rendezés. Kiválasztás. A szöveg matematikai nyelvre fordítása, matematikai modell készítése. Kombinatorikai problémák felfedezése a mindennapokban. $n!$, n^k $\binom{n}{k}$ – elsődleges a módszer, nem a képlet.		
Gráfok: csúcs, él, fokszám. Gráfok alkalmazása feladatmegoldásban. Gondolatmenet megjelenítése gráffal. A fokok és az élek száma közötti összefüggés. Összefüggő gráfok. Fák, a fák éleinek a száma.		<i>Kémia:</i> molekulák szerkezete. <i>Informatika:</i> számítógépes hálózatok felépítés. <i>Földrajz:</i> térképek, úthálózat.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szorzási szabály, összeadási szabály, faktoriális, gráf, csúcs, él, fokszám, összefüggő gráf, fa.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.1.Valós számok	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Természetes számok, egész számok, racionális számok halmaza. Műveletek elvégzése a racionális számok halmazán fejben, írásban, számológéppel. Műveletek sorrendje, zárójelek használata. Hatványozás. A négyzetgyök fogalma, alkalmazása	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számkörbővítés elveinek megértése, a valós számok halmazának ismerete. Gondolkodás, ismeretek rendszerezésének fejlesztése. Absztrakciós készség fejlesztése. Számológép használata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Számhalmazok:</p> <ul style="list-style-type: none"> – természetes számok, – egész számok, – racionális számok, – irracionális számok, – valós számok. <p>A racionális számok halmazán végzett műveletek biztonságos elvégzése – ismétlés, gyakorlás. Műveleti tulajdonságok alkalmazása: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás. A hatványozás, a hatványozás azonosságai – ismétlés feladatokon keresztül.</p> <p>Számok tizedes tört alakja. Véges, végtelen szakaszos, végtelen nem szakaszos tizedes törtek.</p> <p>Számok normálalakja. Számolás normálalakban felírt számokkal. Normálalak a számológépen.</p> <p>A valós számok és a számegyenes kapcsolata. A racionális számok halmaza nem elegendő a számegyenes pontjainak jelölésére.</p>		<p><i>Biológia-egészségtan; fizika; kémia: a tér, az idő, az anyagmennyiség nagy és kis méreteinek megadása normálalakokkal.</i></p>
<p>Négyzetgyök.</p> <p>A négyzetgyökvonás azonosságai (ismétlés, elmélyítés).</p> <p>Az indirekt bizonyítás, a $\sqrt{2}$ irracionális. Bevitel a gyökjel alá. Kiemelés a gyökjel alól. Nevező gyöktelenítése.</p>		
<p>Számológép használata: normálalak. Racionális és irracionális kifejezések értékének kiszámítása számológéppel.</p>		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Valós szám, normálalak, négyzetgyök	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.2. Algebrai kifejezések használata	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Összefüggések leírása algebrai kifejezésekkel, $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$, helyettesítési érték, zárójelfelbontás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Algebrai kifejezések biztonságos használata, célszerű átalakítási módok megtalálása, elvégzése. Direkt bizonyítási módszer alkalmazása. Ismeretek tudatos memorizálása, az emlékezet fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Algebrai kifejezések. Egész kifejezések, polinomok, törtkifejezések. Racionális és nem racionális kifejezések. A kifejezés értelmezési tartománya. Helyettesítési érték. Műveleti tulajdonságok. Kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás. Hatványozás, a hatványozás azonosságai. Ismétlés, gyakorlás feladatokon keresztül.</p>		<p><i>Fizika; kémia:</i> mennyiségek kiszámítása képlet alapján, képletek átrendezése.</p>
<p>Nevezetes azonosságok: $(a \pm b)^n$ – binomiális tétel, Pascal-háromszög, binomiális együttható. $(a + b + c)^2$; $a^n - b^n$; $a^n + b^n$ (ha n páratlan).</p>		
<p>Azonos átalakítások. Polinomok összeadása, kivonása. Polinomok szorzása, hatványozása. Kiemelés. Szorzattá alakítás. Algebrai törtekkel végzett műveletek. Algebrai törtek összeadása, kivonása, szorzása, osztása. Egyszerűsítés. Bővítés. Kifejezések legnagyobb közös osztója, legkisebb közös többszöröse, használat az algebrai törtekkel végzett műveletek elvégzésénél <i>Matematikatörténet:</i> algebra – Al-Hvarizmi.</p>		
<p>Számtani és mértani közép, a köztük lévő egyenlőtlenség. Harmonikus közép. Négyzetes közép. Nevezetes közepek összehasonlítása. A bizonyítás két szám esetében</p>		
<p>Szélőérték-feladatok. Nevezetes közepek használatával. Függvénytulajdonságok alapján: pl. másodfokú függvények</p>		

vizsgálatával.	
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Algebrai kifejezés, polinom, algebrai tört, azonosság. Harmonikus közép, mértani közép, számtani közép, négyzetes közép.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számelmélet 2.3. Oszthatóság	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Osztó, többszörös, prímszám, prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Számrendszerek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábbi években szerzett ismeretek elmélyítése, bővítése. Algebrai azonosságok, teljes indukció alkalmazása oszthatósági problémák megoldásában. Oszthatósági szabályok felfedezése nem tízes alapú számrendszerekben.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Osztó, többszörös, oszthatóság, maradékos osztás, oszthatósági szabályok.</p> <p>Ismételjük a korábbi ismereteket.</p> <p>Számolunk a maradékokkal.</p> <p>Algebrai azonosságok alkalmazása oszthatósági feladatokban: kiemelés, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok.</p> <p>A teljes indukció módszerének alkalmazása.</p>		
<p>Prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás.</p> <p>A számelmélet alaptétele.</p> <p>Végtelen sok prímszám van.</p> <p>Osztók számának meghatározása a prímtényező felbontásból.</p> <p>Az osztók összege, tökéletes számok.</p> <p>Ikerprímek.</p> <p><i>Matematikatörténet:</i> Eukleidész, Eratoszthenész, Euler, Fermat.</p>		
<p>Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös.</p> <p>Ismételjük és gyakoroljuk a korábbi ismereteket</p> <p>Euklideszi algoritmus.</p>		
<p>Számrendszerek.</p> <p>Számok felírása különböző alapú számrendszerekben (ismétlés).</p> <p>Műveletvégzés különböző alapú számrendszerekben.</p>		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Osztó, többszörös, prím, prímtényező felbontás, a számelmélet alaptétele, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Euklideszi algoritmus.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.4. Egyenlet, egyenlőtlenség, egyenletrendszer	Órakeret 22 óra
--	---	----------------------------

Előzetes tudás	Egyismeretlenes, elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. Alaphalmaz vizsgálata, ellenőrzés. Azonosság. Szöveges feladatok – matematikai modell alkotása
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek megoldása különböző módszerekkel. Gyakorlati problémák matematikai modelljének felállítása, a modell hatókörének vizsgálata, a kapott eredmény összevetése a valósággal; az ellenőrzés fontosságának belátása. A problémához illő számítási mód kiválasztása, eredmény kerekítése a problémának megfelelően. Számológép használata.
Ismeretek/fejlesztési követelmények	
Kapcsolódási pontok	
Elsőfokú egyenletek. Alaphalmaz, megoldáshalmaz, igazsághalmaz, azonosság. Egyenletek grafikus megoldása. Egyenletek algebrai megoldása: <ul style="list-style-type: none"> – az ismeretlen kifejezése egyenletrendezéssel – mérlegelv, – ekvivalens átalakítások, – megoldás keresése szorzattá alakítással, – az értelmezési tartomány és az értékkészlet vizsgálata az egyenlet megoldásának keresésében. 	
Elsőfokú egyenlettel megoldható szöveges feladatok. A korábban tanult módszerek elmélyítése: <ul style="list-style-type: none"> – számok helyi értékével kapcsolatos feladatok, – geometriai számításokkal kapcsolatos feladatok, – fizikai számításokkal kapcsolatos feladatok, – százalékszámítási feladatok, – keverési feladatok, – együttes munkavégzéssel kapcsolatos feladatok. 	<i>Fizika:</i> kinematika, dinamika. <i>Kémia:</i> oldatok összetétele.
Törtes egyenletek. Mikor lesz egy tört értéke nulla?	
Abszolútértéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek. Esetszétválasztás – a kifejezés felírása abszolútértékjel nélkül.	<i>Fizika:</i> a mérés hibája.
Elsőfokú egyenletrendszerek (ismétlés, bővítés). Egyenletrendszerek grafikus megoldása. Behelyettesítő módszer. Egyenlő együtthatók módszere. Új ismeretlen bevezetése.	<i>Informatika:</i> számítógépes program használata.
Egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok. A már megismert módszerek – szöveges feladattípusok több ismeretlen esetén is. Törekvés minél kevesebb, alkalmasan megválasztott ismeretlen bevezetésére. A kapott eredmény értelmezése, valóságtartalmának vizsgálata, ellenőrzés a szöveg alapján.	
Egyenlőtlenségek. Egyenlőtlenségek grafikus megoldása.	

<p>Egyenlőtlenségek algebrai megoldása. Mérlegelv alkalmazása egyenlőtlenségek esetében. Többtényezős szorzat előjelének vizsgálata. Törtes egyenlőtlenségek. Mikor lesz egy tört értéke pozitív, negatív. Egyenlőtlenség szorzása negatív számmal, kifejezéssel. Egyismeretlenes egyenlőtlenségrendszer. Számegyenes használata a részeredmények összevetésében.</p>	
<p>Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek. Grafikus megoldás. Teljes négyzetté kiegészítés (ismétlés). Egyenletmegoldás szorzattá alakítással. Algoritmus keresése a megoldásra. A másodfokú egyenlet megoldóképlete. A megoldóképlet készségi szintű alkalmazása. Számológép használata. A másodfokú egyenlet diszkriminánsa. Diszkusszió.</p>	
<p>Paraméteres egyenletek. Elsőfokú egyenletek, egyenletrendszerek. A paraméter milyen értéke esetén végezhető el egy-egy lépés?</p>	
<p>Diophantoszi egyenletek (ismétlés, bővítés). Egyenletmegoldási módszerek és oszthatósági szabályok alkalmazása.</p>	
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, értelmezési tartomány, azonosság. Ekvivalens átalakítás, hamis gyök. Másodfokú egyenlet, egyenlőtlenség, megoldóképlet, diszkrimináns. Egyenletrendszer. Gyökös egyenlet, egyenlőtlenség, paraméteres egyenlet, diophantoszi egyenlet.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Függvények		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Halmazok. Hozzárendelés fogalma. Grafikonok készítése, olvasása. Pontok ábrázolása koordináta-rendszerben. Lineáris függvények, fordított arányosság függvénye, abszolútérték-függvény, másodfokú függvény, egészrész-, törtrész-, előjelfüggvény ismerete.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése. Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvénymodell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Függvény fogalma. Rendszerező ismétlés. Értelmezési tartomány, értékkészlet. A függvény megadási módjai, ábrázolása, jellemzése. Új fogalmak: periodicitás, paritás, korlátosság.		<i>Informatika:</i> függvényábrázolás, grafikonkészítés számítógépes program segítségével.	
Egyenes arányosság. Elsőfokú függvények, lineáris függvények. Rendszerező ismétlés. Lineáris kapcsolatok felfedezése a hétköznapokban.		<i>Fizika; kémia:</i> egyenesen arányos mennyiségek.	
Abszolútérték-függvény. Egészrész-, törtrész-, előjelfüggvény. Másodfokú függvények. Teljes négyzetté kiegészítés. Fordított arányosság, elsőfokú törtfüggvény.		<i>Fizika; kémia:</i> fordítottan arányos mennyiségek.	
Függvénytranszformációk. Kapcsolat a geometriai transzformációkkal. A tanult függvények többlépéses transzformációi az alábbiak összetételével: $f(x) + c; f(x + c); c \cdot f(x); f(x) ; f(c \cdot x)$. Függvények jellemzése a transzformációk figyelembevételével. Függvénytranszformációk számítógépes program segítségével.		<i>Informatika:</i> számítógépes programok.	
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.			
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Függvény, értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, monotonitás, szélsőérték, paritás, konvexitás. Függvénygrafikon, függvénytranszformáció.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.1. Sokszögek	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Térelemek kölcsönös helyzete, távolsága. Háromszögek, négyszögek, sokszögek tulajdonságai. Speciális háromszögek, négyszögek elnevezése, felismerése, tulajdonságaik. Háromszögek szerkesztése alapadatokból. Háromszög köré írt kör és beírt kör szerkesztése. A Pitagorasz-tétel és a Thalész-tétel ismerete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A geometriai szemlélet, látásmód fejlesztése. A korábbi fogalmakat ismétlése, elmélyítése, alkalmazásuk nehezebb feladatokban. A definíciók és tételek pontos ismerete. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Összetett számítási probléma lebontása, számítási terv készítése (megfelelő részlet kiválasztása, a részletszámítások logikus sorrendbe illesztése). Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal. Számológép, számítógép használata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Geometriai alapfogalmak. Térelemek, kölcsönös helyzetük, távolságuk, szögük. Alapszerkesztések. Korábbi ismeretek rendszerezése, bővítése. Axióma, tétel. <i>Matematikatörténet: Bolyai János.</i></p>		
<p>Háromszögek. Korábbi ismeretek felelevenítése, alkalmazása számítási feladatokban. Háromszög-egyenlőtlenség. Összefüggések a háromszög szögei között – belső szögek, külső szögek. Összefüggések a háromszög oldalai és szögei között.</p>		
<p>A háromszögek nevezetes vonalai és körei (ismétlés, a pontos bizonyítások megadása, ismeretek bővítése). A háromszög oldalfelező merőlegesei, a háromszög köré írt köre. A háromszög magasságvonalai. A háromszög szögfelező egyenesei, a háromszög beírt köre, hozzáírt körei. A háromszög középvonalai. A háromszög súlyvonalai.</p>		<i>Informatika:</i> geometriai szerkesztő program használata.
<p>Négyszögek, sokszögek, szabályos sokszögek. A korábbi ismeretek rendszerezése: belső és külső szögek összege; átlók száma; a négyszögek osztályozása, speciális négyszögek és tulajdonságaik.</p>		

<p>Pitagorasz tétele és a tétel megfordítása (pontos bizonyítás megadása). Számítási feladatok síkban és térben. Terület. Héron-képlet. A tételt és megfordítását alkalmazzuk bizonyítási feladatokban. <i>Matematikatörténet: Pitagorasz.</i></p>	<p><i>Fizika:</i> vektor felbontása merőleges összetevőkre.</p>
<p>Thalész tétele és a tétel megfordítása (pontos bizonyítás megadása). Szerkesztési és bizonyítási feladatok. Körérintő szerkesztése. <i>Matematikatörténet: Thalész.</i></p>	
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Tételelem, axióma, sokszög, Pitagorasz-tétel, Thalész-tétel.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>4. Geometria 4.2. Geometriai transzformációk</p>	<p>Órakeret 10 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Geometriai transzformációk, a szimmetria felismerése a környezetünkben, alkalmazásuk egyszerű feladatokban.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A geometriai transzformációk ismerete, alkalmazása problémamegoldásban. Szimmetria szerepének felismerése a matematikában, a valóságban. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal. Számológép, számítógép használata.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Geometriai transzformáció fogalma. Egybevágósági transzformációk rendszerező ismétlése. Tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, forgatás, eltolás. A geometriai transzformációk tulajdonságai: – fixpont, fixegyenes, – szögtartás, távolságtartás, irányítástartás, Geometriai transzformációk szorzata. Egybevágósági transzformációk előállítására tengelyes tükrözések szorzataként. Forgatások szorzata.</p>	<p><i>Informatika:</i> geometriai szerkesztőprogram használata.</p>	
<p>Az egybevágóság fogalma. Egybevágó alakzatok felismerése. Alakzatok egybevágósága. Szükséges és elégséges feltételek. A háromszögek egybevágóságának alapesetei.</p>		
<p>Szimmetrikus alakzatok. A szimmetrián alapuló tulajdonságok felismerése: szögek, szakaszok egyenlősége.</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> képzőművészet, művészettörténeti stíluskorszakok.</p>	
<p>Szerkesztési, számítási és bizonyítási feladatok.</p>		

Az egybevágóság, a szimmetria felismerése, hatékony alkalmazása Vázlatkészítés, elemzés, szerkesztés, diszkusszió		
A paralelogramma, a háromszög és a trapéz középvonala. A középpontos tükrözés alkalmazása.		
A vektor fogalma, szabadvektor, helyvektor. Nullvektor, ellentettvektor. Vektorműveletek és tulajdonságaik: <ul style="list-style-type: none"> – összeadás, – kivonás, – számmal való szorzás. Analogia a számhalmazokon végzett műveletekkel. Vektorok felbontása adott irányú összetevőkre, a felbontás egyértelmősége. Vektorok koordinátái.		<i>Fizika:</i> vektormennyiségek – erő, sebesség, gyorsulás, térerősség.
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Geometriai transzformáció, egybevágósági és hasonlósági transzformáció, szimmetrikus alakzat, hasonló alakzat, számtani és mértani közép.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.3. Kör, kerületi és középponti szögek	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Kör, a kör érintője. Thalész-tétel, hasonlóság. Négyszögekre vonatkozó ismeretek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Változatos feladatokban a geometriai ismeretek alkalmazása, a geometriai szemléletmód fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Kör, körív, körcikk. A kör érintője, két kör közös érintői. Rendszerező ismétlés.		<i>Vizuális kultúra:</i> festészet, építészet.
Érintőnéyszög. Érintőnéyszögek tétele és megfordítása bizonyítás nélkül.		
Kerületi és középponti szögek tétele. Azonos íven nyugvó kerületi és középponti szögek kapcsolata. Azonos íven nyugvó kerületi szögek egyenlők – kerületi szögek tétele. Adott szöghöz és szakaszhoz tartozó látószöghőrcsők, szerkesztésük. Szerkesztési és bizonyítási feladatok a tétel alkalmazására.		<i>Informatika:</i> geometriai szerkesztőprogram használata.
Húrnégyszög. Húrnégyszögek tétele és megfordítása. Szerkesztési és bizonyítási feladatok a tétel alkalmazására.		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Érintőnégszög. Középponti szög, kerületi szög, látószögmögkörív. Húrnégyszög.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Trigonometria		Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Hasonlóság alkalmazása számolási feladatokban, vektorok koordinátáinak használata.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Síkbeli és térbeli ábra készítése a valós geometriai problémáról. Számítási feladatok, a megoldáshoz alkalmas szögfüggvény megtalálása. Számológép, számítógép használata.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Távolságok, magasságok meghatározása arányokkal. A valóság kicsinyített ábrájáról szögeket és szakaszokat határozunk meg méréssel és számolással. A hegyesszögek szögfüggvényeinek definíciója. Szögfüggvény értékének meghatározása számológéppel. Szög meghatározása a szögfüggvény ismeretében számológéppel. Számítási feladatok szögfüggvények használatával síkban és térben.		<i>Fizika:</i> lejtőn mozgó testre ható erők kiszámítása.	
Nevezetes szögek szögfüggvényei: 30° ; 60° ; 45° . Összefüggések egy hegyesszög szögfüggvényei között. Pótszögek szögfüggvényei. Trigonometrikus összefüggések bizonyítása.			
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szögfüggvény		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	6. Statisztika, valószínűség		Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Adatok elemzése, átlag, táblázatok, grafikonok használata, gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség egyszerű fogalma. Százalékszámítás.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése. Tapasztalatszerzés újabb kísérletekkel, a kísérletek kiértékelése, következtetések. Táblázat értelmezése, készítése. Diagram készítése, olvasása. Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, ábrázolásában. A valószínűség és a relatív gyakoriság kapcsolata – a valószínűségi gondolkodás fejlesztése.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Statisztikai adatok gyűjtése, elemzése és ábrázolása. Adatok rendezése, osztályokba sorolása, táblázatba rendezése, ábrázolása. Következtetések levonása. Számológép használata.		<i>Földrajz:</i> időjárás, éghajlati és gazdasági statisztikák. <i>Történelem,</i>	

<p>Diagramok típusai, célszerű használat. Vonaldiagram, oszlopdiaagram, kördiagram. Adathalmazok jellemzői: terjedelem, gyakoriság, relatív gyakoriság, átlag, medián, módusz, szórás.</p>	<p><i>társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történelmi, társadalmi témák vizuális ábrázolása (táblázat, diagram).</p> <p><i>Informatika:</i> adatkezelés, adatfeldolgozás, információmegjelenítés.</p>
<p>Véletlen jelenségek megfigyelése. Kockadobások, pénzérme... Megfigyelések végzése csoportmunkában.</p>	<p><i>Informatika:</i> véletlen jelenségek számítógépes szimulációja.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Gyakoriság, relatív gyakoriság, terjedelem, átlag, medián, módusz, szórás. Események összege, szorzata. Klasszikus valószínűségi modell.</p>

10. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok 1.1. Halmazok, ponthalmazok	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Csoportosítás különböző szempontok alapján. Halmazműveletek véges halmazokon. Halmazábra. Számhalmazok, ponthalmazok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A halmaz fogalmának ismerete, alkalmazása problémamegoldásra, matematikai modellek alkotására. Több szempont alkalmazása – megosztott figyelem fejlesztése. Definíciók, jelölések használata – az emlékezet fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Nevezetes ponthalmazok (ismétlés, elmélyítés):</p> <ul style="list-style-type: none"> - adott térelemtől adott távolságra lévő pontok halmaza – síkban és térben - két térelemtől egyenlő távol lévő pontok halmaza – síkban és térben <p>Vegyes feladatok ponthalmazok és halmazműveletek Több feltétel teljesülése egyszerre.</p>		<i>Informatika:</i> geometriai szerkesztőprogram.
<p>Ponthalmazok a koordinátasíkon. Koordinátákkal megadott feltételek. Halmazműveletek alkalmazása. <i>Matematikatörténet:</i> René Descartes.</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Véges és végtelen halmaz, unió, metszet, különbség, szimmetrikus differencia, komplementer halmaz, Descartes-féle szorzat, euklideszi szerkesztés, parabola, ellipszis, hiperbola.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok 1.2. Matematikai logika	Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	Állítások megfogalmazása a hétköznapi életből. Matematikai állítások vizsgálata. Igaz és hamis állítások. Állítás tagadása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hétköznapi életben használt logikai következtetések és a matematikai logikában használt kifejezések összevetése. A hétköznapi, nem tudományos szövegekben található matematikai információk felfedezése, rendszerezése a célnak megfelelően. Matematikai állítások helyes megfogalmazása.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Matematikai tartalmú szöveg értelmezése. Tétel kimondása, bizonyítása. Direkt, indirekt bizonyítás. Szükséges, elégséges, szükséges és elégséges feltétel.</p>		

Állítások megsejtése, bizonyítás vagy cáfolat megadása.		
<p>Logikai műveletek: NEM, ÉS, VAGY, „minden”, „van olyan”, „ha...akkor”, „akkor és csak akkor”.</p> <p>A köznapi szóhasználat és a matematikai kifejezés kapcsolatának megértése</p> <p>Matematikai és más jellegű érvelésekben a logikai műveletek felfedezése, alkalmazása.</p> <p>Logikai műveletek és halmazműveletek kapcsolata.</p>		<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Érvelés és vita, ellenpélda szerepe. Mások gondolataival való vitába szállás kultúrája, a vitapartnerünk szempontjainak figyelembe vétele.</p> <p><i>Fizika:</i> logikai áramkörök.</p>
Skatulyaelv. Logikai szita. Egy-egy tipikus problémára modellalkotás.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Logikai művelet: NEM, ÉS, VAGY; ha...akkor; akkor és csak akkor, szükséges és elégséges feltétel. Skatulyaelv, logikai szita. Sejtés, bizonyítás.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok 1.3. Kombinatorika, gráfok	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Elemek sorba rendezése, adott szempont szerinti kiválasztása, gráf használata egyszerű leszámolási feladatokban	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kombinatorikai problémák észrevétele a hétköznapi életben, modellek alkalmazása. A rendszerező képesség, a figyelem fejlesztése. A gráfok használata segédeszközként a gondolkodásban.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
A szorzási és összeadási szabály. Mi a feltétele annak, hogy az esetek számát összeszorozzuk vagy összeadjuk?		
<p>Sorba rendezés. Kiválasztás.</p> <p>A szöveg matematikai nyelvre fordítása, matematikai modell készítése.</p> <p>Kombinatorikai problémák felfedezése a mindennapokban.</p> <p>$n!$, n^k $\binom{n}{k}$ – elsődleges a módszer, nem a képlet.</p>		
<p>Gráfok: csúcs, él, fokszám.</p> <p>Gráfok alkalmazása feladatmegoldásban.</p> <p>Gondolatmenet megjelenítése gráffal.</p> <p>A fokok és az élek száma közötti összefüggés.</p> <p>Összefüggő gráfok.</p>		<p><i>Kémia:</i> molekulák szerkezete.</p> <p><i>Informatika:</i> számítógépes</p>

Fák, a fák éleinek a száma.	hálózatok felépítés. <i>Földrajz:</i> térképek, úthálózat.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szorzási szabály, összeadási szabály, faktoriális, gráf, csúcs, él, foksám, összefüggő gráf, fa.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.1.Valós számok	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Természetes számok, egész számok, racionális számok halmaza. Műveletek elvégzése a racionális számok halmazán fejben, írásban, számológéppel. Műveletek sorrendje, zárójelek használata. Hatványozás. A négyzetgyök fogalma, alkalmazása	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számkörbővítés elveinek megértése, a valós számok halmazának ismerete. Gondolkodás, ismeretek rendszerezésének fejlesztése. Absztrakciós készség fejlesztése. Számológép használata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Az n -edik gyök fogalma. A gyökvonás azonosságai. Páros és páratlan gyökkitevő. Bevitel a gyökjel alá. Kiemelés a gyökjel alól. Nevező gyöktelenítése. Gyökös kifejezések felírása egyetlen gyökjellel.		
Számológép használata: y^x ; $\sqrt{\quad}$; $\sqrt[3]{y}$, normálalak. Racionális és irracionális kifejezések értékének kiszámítása számológéppel.		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Valós szám, n -edik gyök.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra 2.2.Algebrai kifejezések használata	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Összefüggések leírása algebrai kifejezésekkel, $(a \pm b)^2$, $a^2 - b^2$, helyettesítési érték, zárójelfelbontás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Algebrai kifejezések biztonságos használata, célszerű átalakítási módok megtalálása, elvégzése. Direkt bizonyítási módszer alkalmazása. Ismeretek tudatos memorizálása, az emlékezet fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Algebrai kifejezések.		<i>Fizika; kémia:</i>

<p>Egész kifejezések, polinomok, törtkifejezések. Racionális és nem racionális kifejezések. A kifejezés értelmezési tartománya. Helyettesítési érték. Műveleti tulajdonságok. Kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás. Hatványozás, a hatványozás azonosságai. Ismétlés, gyakorlás feladatokon keresztül.</p>	<p>mennyiségek kiszámítása képlet alapján, képletek átrendezése.</p>
<p>Azonos átalakítások. Polinomok összeadása, kivonása. Polinomok szorzása, hatványozása. Kiemelés. Szorzattá alakítás. Algebrai törtekkel végzett műveletek. Algebrai törtök összeadása, kivonása, szorzása, osztása. Egyszerűsítés. Bővítés. Kifejezések legnagyobb közös osztója, legkisebb közös többszöröse, használat az algebrai törtekkel végzett műveletek elvégzésénél <i>Matematikatörténet: algebra – Al-Hvarizmi.</i></p>	
<p>Számtani és mértani közép, a köztük lévő egyenlőtlenség. Harmonikus közép. Négyzetes közép. Nevezetes közepek összehasonlítása. A bizonyítás két szám esetében, de a tételek kimondása n számra.</p>	
<p>Szélsőérték-feladatok. Nevezetes közepek használatával. Függvénytulajdonságok alapján: pl. másodfokú függvények vizsgálatával.</p>	
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Algebrai kifejezés, polinom, algebrai tört, azonosság. Harmonikus közép, mértani közép, számtani közép, négyzetes közép.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Számelmélet 3.3. Oszthatóság	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Osztó, többszörös, prímszám, prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Számrendszerek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábbi években szerzett ismeretek elmélyítése, bővítése. Algebrai azonosságok, oszthatóság, maradékok.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Osztó, többszörös, prím, prímtényező felbontás, a számelmélet alaptétele, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Euklideszi algoritmus. Osztók száma.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Algebra 3.4. Egyenlet, egyenlőtlenség, egyenletrendszer	Órakeret 20 óra
Előzetes tudás	Egyismeretlenes, elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. Alaphalmaz vizsgálata, ellenőrzés. Azonosság. Szöveges feladatok – matematikai modell alkotása	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek megoldása különböző módszerekkel. Gyakorlati problémák matematikai modelljének felállítása, a modell hatókörének vizsgálata, a kapott eredmény összevetése a valósággal; az ellenőrzés fontosságának belátása. A problémához illő számítási mód kiválasztása, eredmény kerekítése a problémának megfelelően. Számológép használata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek. Grafikus megoldás. Teljes négyzetté kiegészítés (ismétlés). Egyenletmegoldás szorzattá alakítással. Algoritmus keresése a megoldásra.</p> <p>A másodfokú egyenlet megoldóképlete. A megoldóképlet készségi szintű alkalmazása. Számológép használata.</p> <p>A másodfokú egyenlet diszkriminánsa. Diskusszió.</p> <p>Gyöktényező alak, Viete-formulák. Másodfokúra visszavezethető magasabb fokú egyenletek. Új ismeretlen bevezetése. Szimmetrikus negyedfokú egyenlet. <i>Matematikatörténet: magasabb fokú egyenletek megoldhatósága.</i></p>		
<p>Másodfokú egyenlettel megoldható szöveges feladatok. Modellalkotás, megoldási módszerek. Szövegben történő ellenőrzés.</p> <p>Másodfokú függvények vizsgálata. Teljes négyzetté alakítás használata.</p> <p>Szélsőérték-feladatok. Másodfokú függvény vizsgálatával. Számítási és mértani közép közötti egyenlőtlenség felhasználásával.</p>		<p><i>Fizika: egyenletesen gyorsuló mozgás leírása.</i></p> <p><i>Informatika: számítógépes program használata.</i></p>
<p>Másodfokú egyenlőtlenségek. A megoldás megadása másodfokú függvény vizsgálatával, grafikon használatával.</p>		
<p>Másodfokú egyenletrendszer. Másodfokú egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok.</p>		<p><i>Fizika: ütközések.</i></p>

Emlékezés korábban megismert módszerekre, alkalmazás az adott környezetben.	
Magasabb fokú egyenletek, egyenletrendszerek megoldása. Szorzattá alakítással. Új ismeretlen bevezetésével. Szimmetrikus egyenletek megoldása.	
Négyzetgyökös egyenletek, gyökös egyenletek. Ekvivalens és nem ekvivalens egyenlet-megoldási lépések. Hamisgyök, gyökvesztés. Négyzetgyökös egyenlőtlenségek, gyökös egyenlőtlenségek. Odafigyelés az átalakítások ekvivalenciájára.	
Paraméteres egyenletek. Másodfokú egyenletek. A paraméter milyen értéke esetén végezhető el egy-egy lépés?	
Diophantoszi egyenletek (ismétlés, bővítés). Egyenletmegoldási módszerek és oszthatósági szabályok alkalmazása.	
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, értelmezési tartomány, azonosság. Ekvivalens átalakítás, hamis gyök. Másodfokú egyenlet, egyenlőtlenség, megoldóképlet, diszkrimináns. Egyenletrendszer. Gyökös egyenlet, egyenlőtlenség, paraméteres egyenlet, diophantoszi egyenlet.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Függvények	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Halmazok. Hozzárendelés fogalma. Grafikonok készítése, olvasása. Pontok ábrázolása koordináta-rendszerben. Lineáris függvények, fordított arányosság függvénye, abszolútérték-függvény, másodfokú függvény, egészrész-, törtrész-, előjelfüggvény ismerete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése. Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvénymodell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása. Számítógép bevonása a függvények ábrázolásába, vizsgálatába.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Függvény fogalma. Rendszerező ismétlés. Értelmezési tartomány, értékészlet. A függvény megadási módjai, ábrázolása, jellemzése. Új fogalmak: periodicitás, paritás, korlátosság.		<i>Informatika:</i> függvényábrázolás, grafikonkészítés számítógépes program segítségével.
Másodfokú függvények. Teljes négyzetté kiegészítés. Hatványfüggvények. Gyökfüggvények. A függvénygrafikonok elkészítése és használata a függvény		<i>Fizika; kémia:</i> fordítottan arányos mennyiségek.

jellemzésére. Inverzfüggvény.		
Függvénytranszformációk. Kapcsolat a geometriai transzformációkkal. A tanult függvények többlépéses transzformációi az alábbiak összetételével: $f(x) + c; f(x + c); c \cdot f(x); f(x) ; f(c \cdot x)$. Függvények jellemzése a transzformációk figyelembevételével. Függvénytranszformációk számítógépes program segítségével.		<i>Informatika:</i> számítógépes programok.
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Függvény, értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, monotonitás, szélsőérték, paritás, konvexitás. Függvénygrafikon, függvénytranszformáció.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Geometria 5.1. Sokszögek	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Tételek kölcsönös helyzete, távolsága. Háromszögek, négyszögek, sokszögek tulajdonságai. Speciális háromszögek, négyszögek elnevezése, felismerése, tulajdonságaik. Háromszögek szerkesztése alapadatokból. Háromszög köré írt kör és beírt kör szerkesztése. A Pitagorasz-tétel és a Thalész-tétel ismerete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A geometriai szemlélet, látásmód fejlesztése. A korábbi fogalmakat ismétlése, elmélyítése, alkalmazásuk nehezebb feladatokban. A definíciók és tételek pontos ismerete. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Összetett számítási probléma lebontása, számítási terv készítése (megfelelő részlet kiválasztása, a részletszámítások logikus sorrendbe illesztése). Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal. Számológép, számítógép használata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
A háromszögek nevezetes vonalai és körei (ismétlés, a pontos bizonyítások megadása, ismeretek bővítése). A háromszög középvonalai. A háromszög súlyvonalai. Euler-egyenes. Feuerbach-kör.		<i>Informatika:</i> geometriai szerkesztő program használata.
Négyszögek, sokszögek, szabályos sokszögek. A korábbi ismeretek rendszerezése: belső és külső szögek összege; átlók száma; a négyszögek osztályozása, speciális négyszögek és tulajdonságaik.		
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Térelem, axióma, sokszög, Pitagorasz-tétel, Thalész-tétel.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Geometria 5.2. Geometriai transzformációk	Órakeret 18 óra
Előzetes tudás	Geometriai transzformációk, a szimmetria felismerése a környezetünkben, alkalmazásuk egyszerű feladatokban.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A geometriai transzformációk ismerete, alkalmazása problémamegoldásban. Szimmetria szerepének felismerése a matematikában, a valóságban. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal. Számológép, számítógép használata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>A párhuzamos szelők tétele. A tétel bizonyítása racionális arány esetében. Szakasz arányos osztása.</p> <p>A párhuzamos szelők tételének megfordítása. A tétel megfordítása csak speciális esetben igaz.</p> <p>A párhuzamos szelőszakaszok tétele. Számítási és bizonyítási feladatok a tételek alkalmazására.</p>		
<p>A középpontos hasonlóság fogalma és tulajdonságai. A hasonlósági transzformáció fogalma és tulajdonságai. Aránytartó transzformáció. Szerkesztési, számítási, bizonyítási feladatok.</p>		<p><i>Földrajz:</i> térképek.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> tervrajzok.</p> <p><i>Fizika:</i> optikai eszközök nagyítása.</p>
<p>Hasonló alakzatok. A háromszögek hasonlóságának alapesetei. A sokszögek hasonlósága. Testek hasonlósága. A hasonló síkidomok területének aránya. A hasonló testek felszínének és térfogatának aránya.</p>		<p><i>Fizika:</i> hasonló háromszögek alkalmazása – lejtőmozgás, geometriai optika.</p>
<p>Arányossági tételek háromszögekben. Szögfelező tétel, magasságtétel, befogótétel. A számtani és a mértani közép közötti egyenlőtlenség geometriai bizonyítása. Mértani közép szerkesztése. Egyszerű szélsőérték-feladatok. Aranymetszés.</p>		<p><i>Vizuális kultúra:</i> festészet, építészet.</p>
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Geometriai transzformáció, hasonlósági transzformáció, szimmetrikus alakzat, hasonló alakzat, számtani és mértani közép.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Geometria		Órakeret 6 óra
	5.3. Kör, kerületi és középponti szögek		
Előzetes tudás	Kör, a kör érintője. Thalész-tétel, hasonlóság. Négyszögekre vonatkozó ismeretek. Kerületi szögek tétele, Húrnégyszög-tétel.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Változatos feladatokban a geometriai ismeretek alkalmazása, a geometriai szemléletmód fejlesztése.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Körhöz húzott érintő- és szelőszakaszok tétele. Bizonyítási feladatok. Pontnak körre vonatkozó hatványa.			
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.			
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Középponti szög, kerületi szög, látószögmérőív. Húrnégyszög, pont körre vonatkozó hatványa, hatványvonal.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	6. Trigonometria		Órakeret 25 óra
Előzetes tudás	Hasonlóság alkalmazása számolási feladatokban, vektorok koordinátáinak használata.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Síkbeli és térbeli ábra készítése a valós geometriai problémáról. Számítási feladatok, a megoldáshoz alkalmas szögfüggvény megtalálása. Számológép használata.		
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok	
Távolságok, magasságok meghatározása arányokkal. A valóság kicsinyített ábrájáról szögeket és szakaszokat határozzunk meg méréssel és számolással. A hegyesszögek szögfüggvényeinek definíciója. Szögfüggvény értékének meghatározása számológéppel. Szög meghatározása a szögfüggvény ismeretében számológéppel. Számítási feladatok szögfüggvények használatával síkban és térben.		<i>Fizika:</i> lejtőn mozgó testre ható erők kiszámítása.	
Nevezetes szögek szögfüggvényei: 30° ; 60° ; 45° . Összefüggések egy hegyesszög szögfüggvényei között. Pótszögek szögfüggvényei. Trigonometrikus összefüggések bizonyítása.			
A szög ívmértéke. A radián mint mértékegység. Átváltás fok és radián között.		<i>Fizika:</i> szögsebesség, szöggyorsulás, fázisszög.	
A szögfüggvények általános értelmezése.		<i>Fizika:</i> harmonikus	

<p>Forgásszög, egységvektor, vektorkoordináták – sin, cos, tg, ctg. A szögfüggvények előjele a különböző síknegyedekben. Szögfüggvények közötti összefüggések. Trigonometrikus összefüggések bizonyítása. A trigonometrikus függvények. A szögfüggvények értelmezési tartománya, értékkészlete, zérushelyek, szélsőérték, periódus, monotonitás. Függvénytranszformáció, függvényvizsgálat.</p>	<p>rezgőmozgás, hullámmozgás leírása. <i>Informatika:</i> grafikonok elkészítése számítógépes programmal.</p>
<p>Trigonometrikus egyenletek. A megoldáshoz a szögfüggvény definícióját használjuk. A trigonometrikus egyenletnek végtelen sok megoldása van. Végtelen sok megoldás ellenőrzése. Trigonometrikus egyenlőtlenségek. Egységkör, illetve trigonometrikus függvény grafikonjának felhasználása. A periódus figyelembevétele a megoldás megadásában</p>	
<p>Geometriai alkalmazások. Háromszög területe – két oldal és a közbezárt szög felhasználásával, Sin-tétel, Cos-tétel A háromszög oldalának kifejezése a szemben lévő szöggel és a körülírt kör sugarával. Négyszög területe – két átló és a közbezárt szög felhasználásával.</p>	
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Szögfüggvény, ívmérték, trigonometrikus függvény, trigonometrikus egyenlet, trigonometrikus egyenlőtlenség, periódus.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	7. Statisztika, valószínűség	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Adatok elemzése, átlag, táblázatok, grafikonok használata, gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség egyszerű fogalma. Százalékszámítás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése. Tapasztalatszerzés újabb kísérletekkel, a kísérletek kiértékelése, következtetések. Táblázat értelmezése, készítése. Diagram készítése, olvasása. Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, ábrázolásában. A valószínűség és a relatív gyakoriság kapcsolata – a valószínűségi gondolkodás fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Statisztikai adatok gyűjtése, elemzése és ábrázolása. Adatok rendezése, osztályokba sorolása, táblázatba rendezése, ábrázolása. Következtetések levonása. Számológép használata. Diagramok típusai, célszerű használat. Vonaldiagram, oszlopdiaagram, kördiagram. Adathalmazok jellemzői: terjedelem, gyakoriság, relatív gyakoriság,</p>		<p><i>Földrajz:</i> időjárási, éghajlati és gazdasági statisztikák. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történelmi,</p>

<p>átlag, medián, módusz, szórás.</p>	<p>társadalmi témák vizuális ábrázolása (táblázat, diagram).</p> <p><i>Informatika:</i> adatkezelés, adatfeldolgozás, információ megjelenítés.</p>
<p>Véletlen jelenségek megfigyelése. Kockadobások, pénzérme... Megfigyelések végzése csoportmunkában.</p>	<p><i>Informatika:</i> véletlen jelenségek számítógépes szimulációja.</p>
<p>Esemény, biztos esemény, lehetetlen esemény, komplementer esemény. Egyszerűbb események valószínűsége. Események összege, szorzata. Klasszikus valószínűségi modell. A valószínűség meghatározása kombinatorikus eszközökkel.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Gyakoriság, relatív gyakoriság, terjedelem, átlag, medián, módusz, szórás. Események összege, szorzata. Klasszikus valószínűségi modell.</p>

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p><i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Halmazműveletek alkalmazása számhalmazokra, ponthalmazokra. – Halmazműveletek és logikai műveletek kapcsolata. – Definíció, tétel felismerése, az állítás és a megfordításának felismerése; bizonyítás gondolatmenetének követése. – Bizonyítási módszerek ismerete, a logikai szita, a skatulyaelv, a teljes indukció alkalmazása feladatmegoldás során. – Szorzási és összeadási szabály alkalmazása kombinatorikai feladatokban. Gráfok használata gondolatmenet szemléltetésére. <p><i>Számelmélet, algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Racionális és irracionális számok, a valós számok halmazának szemléletes fogalma, véges és végtelen tizedes törtek, számegyenes. – Számok normálalakja, normálalakkal végzett műveletek. – Biztos műveletvégzés, műveletek sorrendje, zárójelek használata. – Oszthatóság, a számelmélet alaptétele, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. – Algebrai kifejezésekkel végzett műveletek, azonosságok alkalmazása. Binomiális tétel, Pascal háromszög ismerete. – A gyökvonás fogalmának ismerete, a gyökvonás azonosságainak alkalmazása. – Első és másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek megoldási módszerei. Szöveges feladatok. – Törtös egyenletek, egyenlőtlenségek megoldási módszerei. – Gyökös egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása.
--	--

<ul style="list-style-type: none">– Másodfokúra vezető szélsőérték-problémák megoldása teljes négyzetté alakítással.– Trigonometrikus egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása a szögfüggvények definíciója alapján.– Számítási közép, mértani közép, harmonikus közép, négyzetes közép ismerete, a köztük lévő egyenlőtlenség alkalmazása szélsőérték-feladatokban.– Számrendszerek, műveletvégzés és oszthatósági kérdések nem tízes alapú számrendszerekben.– A számológép használata. <p><i>Függvények, az analízis elemei</i></p> <ul style="list-style-type: none">– A függvény fogalmának mélyülése. Új függvényjellemzők ismerete: korlátosság, periodicitás– A hatványfüggvény, gyökfüggvény, trigonometrikus alapfüggvények ábrázolása, jellemzése.– Függvénytranszformációk elvégzése. A függvénytranszformációk és a geometriai transzformációk kapcsolata.– Mindennapjainkhoz, más tantárgyakhoz kapcsolódó folyamatok elemzése a megfelelő függvény grafikonja alapján. <p><i>Geometria</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Tételek ismerete, távolság és szög fogalma, mérése.– Axióma és tétel fogalma.– A kör és részeinek ismerete.– Körrel kapcsolatos tételek alkalmazása (kerületi és középponti szögek tétele, húrnégyszögek és érintőnéyszögek tételei).– Geometriai transzformációk. Egybevágósági és hasonlósági transzformációk ismerete, alkalmazása szerkesztési és bizonyítási feladatokban. Egybevágó alakzatok, hasonló alakzatok tulajdonságai.– Vektor fogalmának, vektorműveleteknek az ismerete. Vektorfelbontás, vektorkoordináták meghatározása adott bázisrendszerben.– Háromszögek, négyszögek, sokszögek szögei, nevezetes vonalai, körei. Az ismeretek alkalmazása számítási, szerkesztési és bizonyítási feladatokban.– A Pitagorasz-tétel és Thalész-tétel alkalmazásai.– Hegyesszögek, forgásszögek szögfüggvényeinek értelmezése, számolás szögfüggvényekkel. Szögfüggvények közötti összefüggések ismerete. Számológép használata. Sin-tétel, cos-tétel. <p><i>Valószínűség, statisztika</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Statisztikai adatok elemzése: adat gyakoriságának és relatív gyakoriságának kiszámítása.– Táblázat olvasása és készítése; diagramok olvasása és készítése; adathalmaz móduszának, mediánjának, átlagának, szórásának meghatározása.– Véletlen esemény, biztos esemény, lehetetlen esemény, véletlen kísérlet, esély/valószínűség fogalmak ismerete, használata. A műveletek elvégzése az eseménytérben.– A valószínűség klasszikus modelljének alkalmazása.
--

11–12. évfolyam

A nyolcosztályos gimnázium utolsó két évében a témakörök feldolgozásánál a matematika látásmódjának, alkalmazhatóságának a bemutatása a cél. Ez a szakasz 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 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 koordináta geometria elemeinek tanításával a matematika különböző területeinek összefüggéseit is így a matematika komplexitását mutatjuk meg.

Minden témában nagy hangsúllyal ki kell térnünk a gyakorlati alkalmazásokra, az ismeretek más tantárgyakban való felhasználhatóságára. A statisztikai kimutatások és az információk kritikus értelmezése, az esetleges manipulációs szándék felfedeztetése hozzájárul a vállalkozói kompetencia fejlesztéséhez, a helyes döntések meghozatalához. Gyakran alkalmazhatjuk a digitális technikát az adatok, problémák gyűjtéséhez, a véletlen jelenségek vizsgálatához. A terület-, felszín-, térfogatszámítás más tantárgyakban és mindennapjaink gyakorlatában is elengedhetetlen. A sorozatok, kamatos kamat témakör kiválóan alkalmas a pénzügyi, gazdasági problémákban való jártasság kialakításra.

Az **emelt szinten érettségit választó tanulók** többsége olyan egyetemen, főiskolán fog továbbtanulni, ahol a matematika tantárgy a képzés lényeges része, ők az alapórán túl heti **további 2-2 órában készülnek**. Ilyen továbbtanulási cél lehet az egyetemeken elméleti matematikára építő természettudományi karai, az alkalmazásokat is igénylő műszaki pályák, a közgazdasági és pénzügyi pályák. Minden témában a fogalmak, alkalmazások értő tudásáig kell eljutni. A tesztes versenyeken túl: Gordiusz, Kenguru, nagyon fontos cél, hogy minél többen szerepeljenek eredményesen az OKTV-n. A felkészülést heti 1 órás szakkör is segíti.

A matematikatörténet feldolgozása kiselőadások megtartására ad lehetőséget, ami a szóbeli érettségikre való készülést is segíti, így a matematikában kevésbé jártas tanulók sem tekintik talán gondolkodásmódjuktól távol ezt területet.

Az egyes témakörökre javasolt óraszámokat a táblázatok tartalmazzák. Ezen kívül **számonkérésre 11.-ben 16, 12.-ben 20 órát, ismétlésre (a 11. osztályban) 6 órát terveztünk.**

11. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Matematikai állítások elemzése, igaz és hamis állítások. Logikai műveletek: NEM, ÉS, VAGY. Skatulyaelv, logikai szita. Sorba rendezési és kiválasztási feladatok, gráf használata feladatmegoldásban. Gráf, csúcs, él, foksám.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Korábban megismert fogalmak ismétlése, elmélyítése. Kombinatorikai és gráfelméleti módszerek alkalmazása a matematika különböző területein, felfedezésük a hétköznapi problémákban.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p>1.1. <i>Matematikai logika</i> Logikai műveletek: negáció, konjunkció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia, igazságtáblázat. Rendszerező ismétlés feladatokon keresztül. A köznapi szóhasználat és a matematikai szóhasználat összevetése. Logikai és halmazelméleti műveletek kapcsolata. Eseményalgebra. <i>Matematikatörténet:</i> Varga Tamás, Pólya György, George Boole. Bizonyítási módszerek. Direkt bizonyítás, indirekt bizonyítás, logikai szitaformula, skatulya elv, teljes indukció. Sejtés és igazolása.</p>	<p><i>Fizika:</i> elektromos áramkörök tervezése.</p>
<p>1.2. <i>Kombinatorika</i> Permutáció – ismétlés nélkül és ismétléssel. Variáció – ismétlés nélkül és ismétléssel. Kombináció – ismétlés nélkül és ismétléssel. Vegyes kombinatorikai feladatokon keresztül ismételünk, mélyítjük a feladatmegoldási rutinunkat. Rendszerezük a témához tartozó elméleti ismereteket. Jelek használata: $n!$, $\binom{n}{k}$. Binomiális tétel. Binomiális együtthatók, tulajdonságaik. Pascal-háromszög. <i>Matematikatörténet:</i> Blaise Pascal, Erdős Pál.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> genetika.</p>
<p>1.3. <i>Gráfok</i> Gráfelméleti alapfogalmak: Csúcs, él, fokszám. Fokszámra vonatkozó összefüggések. Gráfok alkalmazása leszámolás feladatokban – rendszerező ismétlés. Egyszerű gráf: Teljes gráf, komplementer gráf, részgráf. Összefüggő gráf, út, kör. Fagráf, felhasználása feladatmegoldásban. <i>Matematikatörténet:</i> Euler.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Permutáció, variáció, kombináció. Binomiális tétel, binomiális együttható, Pascal-háromszög. Egyszerű gráf, teljes gráf, összefüggő gráf, út, kör, fa.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Algebra Hatvány, gyök, logaritmus	Órakeret 22 óra
Előzetes tudás	Hatványozás egész kitevővel, hatványozás azonosságai, n -edik gyök, gyökvonás azonosságai. Valós számok halmaza.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A matematika belső fejlődésének felismerése, új fogalmak alkotása: a racionális kitevő értelmezése, az irracionális kitevőjű hatvány szemléletes fogalmának kialakítása. Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: exponenciálisan, logaritmikusan változó mennyiségek. Más tudományágakban a matematika alkalmazásának felfedezése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Az egész kitevőjű hatványok, a hatványozás azonosságainak ismételése. Számológép használata hatványok értékének kiszámítására, normálalak használatára. Azonos átalakítások, a célszerű módszer, lépés megválasztása. A gyökvonásról tanultak ismételése. A hatványfogalom kiterjesztése - törtkitevőjű hatványok. A hatványozás eddigi azonosságai érvényben maradnak – permanenciaelv. Exponenciális függvény – a hatványfogalom kiterjesztése irracionális kitevőre. Az exponenciális függvény ábrázolása, vizsgálata - irracionális kitevőjű hatvány (szemléletes alapon) e^x függvény.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> kamatszámítás, hitelfelvétel, törlesztő-részlet-számítás. <i>Fizika:</i> radioaktivitás.</p>
<p>Exponenciális egyenletek, egyenlőtlenségek. Megoldás a definíció és az azonosságok alkalmazásával. Exponenciális egyenletre vezető valós problémák megoldása.</p>		<p><i>Földrajz:</i> globális problémák (pl. demográfiai mutatók, a Föld eltartó képessége és az élelmezési válság, betegségek, világjárványok, túltermelés és túlfogyasztás).</p>
<p>Számolás 10 hatványaival, 2 hatványaival. A logaritmus fogalma. Logaritmus értékének meghatározása a definíció alapján és számológéppel. A természetes alapú logaritmus – $\ln x$. A logaritmus azonosságai. Szorzat, hányados, hatvány logaritmus. Áttérés más alapú logaritmusra. A logaritmus azonosságainak alkalmazása kifejezések számértékének meghatározására, kifejezések átalakítására. <i>Matematikatörténet:</i> a logaritmus fogalmának kialakulása, változása; logaritmustáblázat.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> zajszenyezés. <i>Kémia:</i> pH-számítás.</p>
A logaritmusfüggvény.		<i>Fizika:</i> régészeti

<p>A logaritmusfüggvény ábrázolása, vizsgálata. Adott alaphoz tartozó exponenciális és logaritmusfüggvény kapcsolata. Az inverz függvény fogalma. Inverz függvénypárok keresése és ábrázolása korábban tanult függvények körében.</p>	<p>leletek – kormeghatározás.</p>
<p>Logaritmosos egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek. Megoldás a definíció és az azonosságok alkalmazásával. Értelmezési tartomány vizsgálata.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Racionális kitevőjű hatvány, irracionális kitevőjű hatvány. Exponenciális növekedés, csökkenés. Logaritmus. Exponenciális függvény és egyenlet, logaritmosos függvény és egyenlet.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>3. Trigonometria</p>	<p>Órakeret 24 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Vektorokkal végzett műveletek. Hegyesszögek szögfüggvényei, a szögfüggvények általános értelmezése, szögmérés fokban és radiánban, szögfüggvények közötti egyszerű összefüggések, trigonometrikus függvények.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A geometriai látásmód fejlesztése. A művelet fogalmának bővítése két újszerű művelettel, a skaláris szorzással. Algebrai és a geometriai módszerek közös alkalmazása számítási, bizonyítási feladatokban. A tanultak felfedezése más tudományterületeken is. A függvény szemlélet alkalmazása az egyenletmegoldás során, végtelen sok megoldás keresése.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>A vektorokról tanultak rendszerező ismétlése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a vektor fogalma, – vektorműveletek, – vektorfelbontás. <p>A vektorok koordinátaival végzett műveletek és tulajdonságaik. A vektor 90°-os elforgatottjának koordinátái.</p>		
<p>Szögfüggvényekről tanultak ismétlése. Trigonometrikus függvények. Összefüggések a szögfüggvények között.</p>		<p><i>Informatika:</i> számítógépes program használata.</p>
<p>Két vektor skaláris szorzata. Jelölések. A skaláris szorzat tulajdonságai. A skaláris szorzás alkalmazása számítási és bizonyítási feladatokban. Merőleges vektorok skaláris szorzata. Szükséges és elégséges feltétel. Két vektor skaláris szorzatának kifejezése a vektorkoordináták segítségével.</p>		<p><i>Fizika:</i> munka, elektromosság tan.</p>
<p>A háromszög területének kifejezése két oldal és a közbezárt szög segítségével. Szinusztétel alkalmazás.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> alakzatok adatainak</p>

<p>Koszinusztétel alkalmazás. A tételek pontos kimondása, bizonyítása. Kapcsolat a Pitagorasz-tétellel. Ábra és terv készítése számítási feladathoz. Szög távolság, terület meghatározása gyakorlati problémákban is. A tételek alkalmazása bizonyítási feladatokban. Számológép használata.</p>	<p>meghatározása. <i>Földrajz:</i> távolságok, szögek kiszámítása – terepmérési feladatok. GPS: helymeghatározás.</p>
<p>Trigonometrikus azonosságok, egyenletek és egyenlőtlenségek. Egységkör illetve trigonometrikus függvény grafikonjának felhasználása az egyenlet, egyenlőtlenség megoldásához. Az összes megoldás megkeresése. Időtől függő periodikus jelenségek vizsgálata.</p>	<p><i>Fizika:</i> rezgőmozgás, adott kitéréshez, sebességhez, gyorsuláshoz tartozó időpillanatok meghatározása.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Skaláris szorzat, vektoriális szorzat. Szinusztétel, koszinusztétel. Trigonometrikus azonosság, egyenlet, egyenlőtlenség.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria 4.1. Koordinátageometria	Órakeret 22 óra
Előzetes tudás	Koordinátarendszer, vektorok, vektorműveletek megadása koordinátákkal. Ponthalmazok koordináta-rendszerben. Függvények ábrázolása. Elsőfokú, másodfokú egyenletek, egyenletrendszerek megoldása	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Elemi geometriai ismeretek megközelítése új eszközzel. Geometriai problémák megoldása algebrai eszközökkel. Analógia keresése a síkbeli és a térbeli problémák között. Számítógép használata.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
A Descartes-féle koordinátarendszer – síkban és térben. A helyvektor és a szabadvektor, vektorműveletek. Rendszerező ismétlés.		<i>Informatika:</i> számítógépes program használata.
Vektor abszolút értékének kiszámítása. Két pont távolságának kiszámítása. A Pitagorasz-tétel alkalmazása. Két vektor hajlásszöge. Skaláris szorzat használata.		
Szakaszcsozpontjának koordinátái. A háromszög súlypontjának koordinátái. A tetraéder súlypontjának koordinátái. Elemi geometriai ismereteket alkalmazunk, vektorokat használunk, koordinátákat számolunk.		<i>Fizika:</i> alakzatok tömegközéppontja.
Az egyenes helyzetét jellemző adatok: irányvektor, normálvektor, irányszög, iránytangens. A különböző jellemzők közötti kapcsolat értése, használata. Két egyenes párhuzamosságának és merőlegességének a feltétele.		<i>Fizika:</i> mérések értékelése.

<p>Az egyenes egyenlete:</p> <ul style="list-style-type: none"> – normálvektoros egyenlet, – az egyenes paraméteres egyenlete, – irányvektoros egyenlet, – iránytényező egyenlet. <p>Geometriai feladatok megoldása algebrai eszközökkel. Kétismeretlenes lineáris egyenlet. A feladathoz alkalmas egyenlettípus kiválasztása.</p> <p>Két egyenes metszéspontja. Egyenletrendszerek megoldási módszereit alkalmazzuk.</p>	<p><i>Informatika:</i> számítógépes program használata.</p>
<p>Pont és egyenes távolsága, két párhuzamos egyenes távolsága. Két egyenes szöge. Skaláris szorzat használata.</p>	<p><i>Földrajz:</i> távolságok, szögek kiszámítása.</p>
<p>A kör egyenlete. Kör egyenletének felírása a középpont és a sugár ismeretében. Kétismeretlenes másodfokú egyenletről annak eldöntése, hogy kör egyenlete-e. Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör érintőjének egyenlete. Két kör közös pontjainak meghatározása. Másodfokú, kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása. A diszkrimináns vizsgálata, diszkusszió.</p>	<p><i>Informatika:</i> számítógépes program használata.</p>
<p>Ponthalmazok a koordinátasíkon.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Vektor, irányvektor, normálvektor, iránytényező. Egyenes, kör, parabola, egyenlete.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>6. Statisztika, valószínűség</p>	<p>Órakeret 10 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Adatok elemzése, gyakoriság, relatív gyakoriság. Táblázatok, grafikonok használata. Terjedelem, átlag, medián, módusz, szórás. Klasszikus valószínűségi modell.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A valószínűség fogalmának bővítése, mélyítése. A kombinatorikai ismeretek alkalmazása valószínűség meghatározására. Mit jelent a valószínűség – a nagy számok törvénye. Eseményalgebra, az eseményekkel végzett műveletek –a mindennapi szóhasználat és a matematikai megfogalmazás megkülönböztetése. Nevezetes eloszlások felismerése a hétköznapi életben, gyakorlati alkalmazásokban.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>Statisztikai mintavétel. Mintavétel visszatevéssel, visszatevés nélkül. A minta terjedelme. Átlag, medián, módusz, szórás. Grafikonok. A korábbi ismeretek rendszerező ismétlése. Közvélemény-kutatás. Statisztikai évkönyv. Minőség-</p>		<p><i>Informatika:</i> táblázatkezelő, adatbázis-kezelő program használata. <i>Történelem,</i> <i>társadalmi és</i></p>

ellenőrzés.		<i>állampolgári ismeretek: választások.</i>
<p>Véletlen jelenségek megfigyelése. A modell és a valóság kapcsolata. Játékok elemzése: igazságos és igazságtalan játék. Szerencsejátékok. <i>Matematikatörténet: Pascal, Fermat.</i></p>		<p><i>Informatika: véletlen jelenségek számítógépes szimulációja.</i></p> <p><i>Fizika: radioaktív bomlás.</i></p>
<p>Események – eseménytér – elemi események. Biztos esemény, lehetetlen esemény. Események közötti műveletek – kapcsolat a halmazműveletekkel. A valószínűség mint az eseménytéren értelmezett függvény. Teljes eseményrendszer. Klasszikus valószínűségi modell. A tanult kombinatorikai módszerek használata.</p>		
<p>Geometriai valószínűség. Az eseménytér mérhető - van hossza, területe, térfogata.</p>		
<i>Matematikatörténet: Pólya György, Rényi Alfréd.</i>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Valószínűség, klasszikus valószínűségi modell. Teljes eseményrendszer. Független esemény.</p>	

12. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Matematikai állítások elemzése, igaz és hamis állítások. Logikai műveletek: NEM, ÉS, VAGY. Skatulyaelv, logikai szita. Sorba rendezési és kiválasztási feladatok, gráf használata feladatmegoldásban. Gráf, csúcs, él, fokszám.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Korábban megismert fogalmak ismétlése, elmélyítése. Kombinatorikai és gráfelméleti módszerek alkalmazása a matematika különböző területein, felfedezésük a hétköznapi problémákban.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>1.1 <i>Matematikai logika</i> Logikai műveletek: negáció, konjunkció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia, igazságtáblázat. Rendszerező ismétlés feladatokon keresztül. A köznapi szóhasználat és a matematikai szóhasználat összevetése. Logikai és halmazelméleti műveletek kapcsolata. Eseményalgebra. <i>Matematikatörténet:</i> Varga Tamás, Pólya György, George Boole. Bizonyítási módszerek. Direkt bizonyítás, indirekt bizonyítás, logikai szitaformula, skatulya elv, teljes indukció. Sejtés és igazolása.</p>		<p><i>Fizika:</i> elektromos áramkörök tervezése.</p>
<p>1.2 <i>Kombinatorika</i> Permutáció – ismétlés nélkül és ismétléssel. Variáció – ismétlés nélkül és ismétléssel. Kombináció – ismétlés nélkül és ismétléssel. Vegyes kombinatorikai feladatokon keresztül ismételünk, mélyítjük a feladatmegoldási rutinunkat. Rendszerezük a témához tartozó elméleti ismereteket. Jelek használata: $n!$, $\binom{n}{k}$. Binomiális tétel. Binomiális együtthatók, tulajdonságaik. Pascal-háromszög. <i>Matematikatörténet:</i> Blaise Pascal, Erdős Pál.</p>		<p><i>Biológia-egészségtan:</i> genetika.</p>
<p>1.3 <i>Gráfok</i> Gráfelméleti alapfogalmak: Csúcs, él, fokszám. Fokszámra vonatkozó összefüggések. Többszörös él, hurokél. Gráfok alkalmazása leszámolás feladatokban – rendszerező</p>		

ismétlés. Egyszerű gráf: Teljes gráf, komplementer gráf, részgráf. Összefüggő gráf, út, kör. Fagráf, felhasználása feladatmegoldásban. <i>Matematikatörténet: Euler.</i>	
Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Permutáció, variáció, kombináció. Binomiális tétel, binomiális együttható, Pascal-háromszög. Egyszerű gráf, teljes gráf, összefüggő gráf, út, kör, fa.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Geometria 2.1. Térgometria, felszín, térfogat	Órakeret 30 óra
Előzetes tudás	Térelemek illeszkedése, távolsága, szöge. Térbeli testek jellemzői: csúcs, lap, átló, felszín, térfogat.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábban kísérletezéssel, méréssel, szemlélet alapján megszerzett ismeretek mélyítése, elméleti háttérének megteremtése. A térszemlélet, az esztétikai érzék fejlesztése.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
Térelemek illeszkedése, szöge, távolság. Korábbi ismeretek rendszerező ismétlése. A fogalmakat modelleken és a környezetünk tárgyain észrevesszük. Modellezőkészletek használata.		
Síkidomok kerülete, területe. Korábbi ismeretek rendszerező ismétlése – sokszögek, kör. Az ismert területképletek bizonyításának pontosítása.		
Testek, szabályos testek. Térbeli modellek használata, készítése. Ábrakészítés térbeli testekről. Poliéderek – Euler tétele. Szabályos testek.		<i>Informatika:</i> számítógépes program használata.
A térfogatszámítás alapelvei. Mérőszám és mértékegység. A Cavalieri-elv.		
Egyenes hasáb felszíne, térfogata. Forgáshenger felszíne, térfogata. Ferde hasáb térfogata. Az összefüggések alkalmazása változatos térgometria feladatokban, gyakorlati alkalmazások.		<i>Informatika:</i> számítógépes program használata
A gúla felszíne és térfogata.		<i>Vizuális kultúra:</i>

<p>A kúp felszíne, térfogata. A közelítés módszere.</p> <p>Csonkagúla, csonkakúp. A csonkagúla, csonkakúp térfogata és felszíne. A hasonlóság alkalmazása.</p> <p>Poliéderek térfogata. A gömb térfogata és felszíne. <i>Matematikatörténet: Cavalieri.</i></p>	<p>építészet.</p>
<p>Összetett feladatok, versenyfeladatok a témakörből.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Felszín, térfogat, hengszerű test, kúpszerű test, csonkagúla, csonkakúp, gömb.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>3. Függvények 3.1. Sorozatok</p>	<p>Órakeret 16 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Számtani sorozat, mértani sorozat fogalma, egyszerű alapösszefüggések</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A hétköznapi életben, matematikai problémában a sorozattal leírható mennyiségek észrevétele. Sorozatok megadási módszereinek alkalmazása. Összefüggések, képletek hatékony alkalmazása. A végtelen matematikai fogalmának használata. A határérték fogalmának kialakítása szemléletes megközelítésből indulva.</p>	
<p>Ismeretek/fejlesztési követelmények</p>		<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p>A sorozat fogalma, megadása, ábrázolása. Korábbi ismeretek rendszerező ismételése. A teljes indukció módszerének ismételése. Sorozat megadása rekurzióval – Fibonacci-sorozat. <i>Matematikatörténet: Fibonacci.</i></p>		<p><i>Informatika:</i> algoritmusok.</p>
<p>Számtani sorozat. A számtani sorozat n-edik tagja. A számtani sorozat első n tagjának összege. A számtani közép. Számítási feladatok a számtani sorozat felismerésére, az összefüggések alkalmazására. Szöveges feladatok gyakorlati alkalmazásokkal. <i>Matematikatörténet: Gauss.</i></p>		
<p>Mértani sorozat. A mértani sorozat n-edik tagja. A mértani sorozat első n tagjának összege. A mértani közép. Számítási feladatok a mértani sorozat felismerésére, az összefüggések alkalmazására. Szöveges feladatok gyakorlati alkalmazásokkal.</p>		<p><i>Biológia-egészségtan; kémia; fizika; földrajz; történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> exponenciális folyamatok.</p>
<p>Gyakorlati alkalmazások – kamatszámítás. Pénzügyi alapfogalmak – kamatos kamat, törlesztőrészlet, hitel, THM, gyűjtőjárdék.</p>		<p><i>Földrajz:</i> világgazdaság – hitel – adósság – eladósodás.</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sorozat, számtani sorozat, mértani sorozat, kamatos kamat.
--------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Statisztika, valószínűség	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Adatok elemzése, gyakoriság, relatív gyakoriság. Táblázatok, grafikonok használata. Terjedelem, átlag, medián, módusz, szórás. Klasszikus valószínűségi modell.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A valószínűség fogalmának bővítése, mélyítése. A kombinatorikai ismeretek alkalmazása valószínűség meghatározására. Mit jelent a valószínűség – a nagy számok törvénye. Eseményalgebra, az eseményekkel végzett műveletek –a mindennapi szóhasználat és a matematikai megfogalmazás megkülönböztetése. Nevezetes eloszlások felismerése a hétköznapi életben, gyakorlati alkalmazásokban.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p>Statisztikai mintavétel. Mintavétel visszatevéssel, visszatevés nélkül. A minta terjedelme. Átlag, medián, módusz, szórás. Grafikonok. A korábbi ismeretek rendszerező ismétlése. Közvélemény-kutatás. Statisztikai évkönyv. Minőség-ellenőrzés.</p>		<p><i>Informatika:</i> táblázatkezelő, adatbázis-kezelő program használata.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> választások.</p>
<p>Véletlen jelenségek megfigyelése. A modell és a valóság kapcsolata. Játékok elemzése: igazságos és igazságtalan játék. Szerencsejátékok. <i>Matematikatörténet:</i> Pascal, Fermat.</p>		<p><i>Informatika:</i> véletlen jelenségek számítógépes szimulációja.</p> <p><i>Fizika:</i> radioaktív bomlás.</p>
<p>Események – eseménytér – elemi események. Biztos esemény, lehetetlen esemény. Események közötti műveletek – kapcsolat a halmazműveletekkel. A valószínűség mint az eseménytéren értelmezett függvény. Teljes eseményrendszer. Klasszikus valószínűségi modell. A tanult kombinatorikai módszerek használata. A valószínűség becslése, számolása, összevetés a valósággal – „nagy számok törvénye”. Valószínűségi problémák szemléltetése gráffal.</p>		
<p>Geometriai valószínűség. Az eseménytér mérhető - van hossza, területe, térfogata.</p>		
<i>Matematikatörténet:</i> Pólya György, Rényi Alfréd.		

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Valószínűség, klasszikus valószínűségi modell. Teljes eseményrendszer. Független esemény.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Rendszerező összefoglalás	Órakeret 40 óra
Előzetes tudás	A 8 év matematika-tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése, alkalmazása az egyes témakörökben. A szemléleten alapuló megközelítéstől a pontos matematikai fogalmak felé haladás. A megoldási módszerek tudatosítása, a problémákban alkalmazható közös modellek, számítási-bizonyítási módszerek keresése. A hasonló és az eltérő tulajdonságok vizsgálatával a geometriai szemlélet, látásmód megerősítése, ezzel az absztrakciós készség fejlődésének segítése. A tanult ismeretek alkalmazása gyakorlati problémákra is. A matematikatörténet néhány fejezetének, nagy egyéniségének megismerése során betekintés a matematika épülésének folyamatába. Készülés az érettségi vizsgára korábbi évek feladatsorainak megoldásával is. Felkészítés az egyetemi, főiskolai továbbtanulásra is az igényes matematikai gondolkodás fejlesztésével.	
Ismeretek/fejlesztési követelmények		Kapcsolódási pontok
<p><i>Gondolkodási módszerek</i> Halmazok. Számhalmazok. A halmazok alkalmazási területeinek áttekintése a matematika különböző ágaiban. A halmazokat használata szemléltetésre, az összefüggések áttekintésére, közös tulajdonságok kiemelésére. A valós számok halmaza fogalmának megerősítése, a számkörbővítés lépéseinek áttekintése.</p> <p>Logikai ismeretek. A matematikai szövegek értelmezésének erősítése. Pontos fogalmazás, a definíciókban, tételekben szereplő feltételek szerepének, jelentésének tudatosítása. A bizonyítások, feladatmegoldások során a logikai műveletek tudatos alkalmazása. Az érvelés módszereinek finomítása a csoportmunkában feldolgozott témák esetében.</p> <p>A matematikában tanult módszerek. Feladatokon, gyakorlati alkalmazásokon keresztül a bizonyítási módszerek rendszerezése: direkt, indirekt bizonyítás, logikai szitaformula, skatulya elv, teljes indukció.</p> <p>Kombinatorika, gráfelmélet. A sorba rendezési és leszámolási feladatok alaptípusainak felismerése – kombinatív készség fejlesztése, gráfok alkalmazása a problémamegoldás során.</p>		
<p><i>Számelmélet, algebra</i> Számhalmazok. A valós számok halmazán értelmezett műveletek, műveleti tulajdonságok biztonságos használata. Az eredmények várható</p>		

<p>értékének megbecslése – hihető-e az eredmény.</p> <p>Számelmélet. Oszthatósági alapfogalmakat ismétlése, a matematika más területein való használatuk áttekintése.</p> <p>Algebrai alapfogalmak, azonosságok. Annak áttekintése, hogy ezek a tulajdonságok hogyan jelennek meg az algebrai kifejezésekkel végzett átalakításokban.</p> <p>A zsebszámológép használata. A különböző típusú zsebszámológépek „tudásának” megismerése.</p> <p>Egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek. Változatos módszereket alkalmazása, többféle megoldás keresése. (Ajánlott a szöveges feladatok esetében a gyakorlati alkalmazások előtérbe helyezése. A kapcsolat megvilágítása a különböző témakörökhöz tartozó problémák között: pl. másodfokú egyenlet, trigonometrikus egyenlet, exponenciális egyenlet.)</p>	
<p><i>Sorozatok, függvények</i> Függvények grafikonjai, jellemzésük. A matematikai alkalmazások mellett a természettudományokban, különösen a fizikában alkalmazott függvények.</p> <p>Sorozatok. A számtani és mértani sorozat alkalmazásai</p>	<p><i>Informatika:</i> számítógépes program használata.</p>
<p><i>Geometria</i> Mérés és mérték. A hosszúság-, a terület-, a térfogatmérés, a szögmérés fontos kérdése, mi a problémához illő egység, milyen pontosan adjuk meg az eredményt.</p> <p>A geometriai szerkesztések. Milyen eszközöket használhatunk, milyen lépéseket használhatunk? Milyen esetben végezhető el a szerkesztés, hány megoldása van a feladatnak?</p> <p>A geometriai transzformációk. A geometriai transzformációk előfordulásainak keresése környezetünkben. A szimmetria és a harmónia észrevétele a művészetekben. A szimmetrián alapuló állítások a geometriai alakzatok között.</p> <p>A háromszögekre vonatkozó ismeretek. Négyszögekre, sokszögekre vonatkozó ismeretek. Körre vonatkozó ismeretek. Az alakzatok tulajdonságait, nevezetes vonalait, köreit áttekintve analógiák keresése.</p> <p>Vektorok, koordinátageometria. A trigonometria és a koordinátageometria együttes alkalmazása.</p> <p>Trigonometria.</p>	

<p>A szögfüggvények és a hasonlóság kapcsolata szerepének áttekintése a fogalmak megalkotásában. Geometriai alakzatok adatainak meghatározása szögfüggvényekkel, szinusztétellel, koszinusztétellel.</p>	
<p><i>Statisztika, valószínűség.</i> Adatsokaságok elemzése. Véletlen jelenségek vizsgálata. Csoportmunka, vélemények megbeszélése, az érvelés módszerének gyakorlása, sejtések megfogalmazása, azok elfogadása vagy elvetése.</p>	<p><i>Informatika:</i> táblázatkezelő, adatbázis-kezelő program használata.</p>
<p><i>Tudománytörténeti és matematikai érdekességek, neves matematikusok</i> Néhány matematikatörténeti szemelvény. A matematikatörténet néhány érdekes problémájának áttekintése. Matematikusokról a korábbi években szerzett ismeretekre emlékezés, áttekintés. A matematika néhány filozófiai kérdése. A matematika fejlődésének külső és belső hajtóerői. Néhány megoldatlan és megoldhatatlan probléma. Sain Márton: Nincs királyi út. Rényi Alfréd: Dialógusok a matematikáról.</p>	<p><i>Informatika:</i> könyvtárhasználat, internethasználat.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>-</p>