

HELYI TANTERV

MATEMATIKA

BEVEZETÉS

Az iskolai matematikatanítás célja, hogy hiteles képet nyújtson a matematikáról, mint tudásrendszerről 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 segítője; 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 diszkussziós 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 matematikatanításnak kiemelt szerepe van a pénzügyi-gazdasági kompetenciák kialakításában. Életkortól függő szinten, rendszeresen foglalkozunk olyan feladatokkal, amelyekben valamilyen probléma legjobb megoldását keressük. Szánjunk kiemelt szerepet azoknak az optimumproblémáknak, amelyek gazdasági kérdésekkel foglalkoznak, amikor költség, kiadás minimumát; elérhető eredmény, bevétel maximumát keressük. Fokozatosan vezessük be matematikafeladatainkban a pénzügyi fogalmakat: bevétel, kiadás, haszon, kölcsön, kamat, értékcsökkenés, -növekedés, törlesztés, futamidő stb. Ezek a feladatok erősítik a tanulóknál azt a tudatot, hogy matematikából valóban hasznos ismereteket tanulnak, ill. hogy a matematika alkalmazása a mindennapi élet szerves része. Az életkor előrehaladtával egyre több példát mutassunk arra, hogy milyen területeken tud segíteni a matematika. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy milyen matematikai ismereteket alkalmaznak az alapvetően matematikaigényes, ill. a matematikát csak kisebb részben használó szakmák (pl. informatikus, mérnök, közgazdász, pénzügyi szakember, biztosítási szakember, ill. pl. vegyész, grafikus, szociológus stb.), ezzel is segítve a tanulók pályaválasztását.

A matematikához való pozitív hozzáállást nagyban segíthetik a matematika tartalmú játékok és a matematikához kapcsolódó érdekes problémák és feladványok. A matematika a kultúrtörténetnek is része. Segítheti a matematikához való pozitív hozzáállást, ha bemutatjuk a tananyag egyes elemeinek a művészetekben való alkalmazását. A motivációs bázis kialakításában komoly segítség lehet a matematikatörténet egy-egy mozzanatának megismertetése, a máig meg nem oldott, egyszerűnek tűnő matematikai sejtések megfogalmazása, nagy matematikusok életének, munkásságának megismerése. A NAT néhány matematikus ismeretét előírja minden tanuló számára: Euklidész, Pitagorasz, Descartes, Bolyai Farkas, Bolyai János, Thalész, Euler, Gauss, Pascal, Cantor, Erdős, Neumann. A kerettanterv ezen kívül is sok helyen hívja fel a tananyag matematikatörténeti érdekességeire a figyelmet. Ezekből a tanulócsoporthok jellegének megfelelően szabadon lehet válogatni.

A matematika oktatása elképzelhetetlen állítások, tételek bizonyítása nélkül. Hogy a tananyagban szereplő tételek beláttatása során milyen elfogadott igazságokból indulunk ki, s mennyire részletezünk egy bizonyítást, nagymértékben függ az állítás súlyától, a csoport befogadó képességétől, a rendelkezésre álló időtől stb. Ami fontos, az a bizonyítás iránti igény felkeltése, a logikai levezetés szükségességének megértetése. Ennek mikéntjé a helyi tantervre támaszkodva mindig a szaktanárnak kell eldöntenie, ezért a tantervben a tételek megnevezése mellett nem szerepel utalás a bizonyításra. A fejlesztési cél elérése szempontjából - egy adott tanulói közösség számára - nem feltétlenül a tantervben szereplő (nevesített) tételek a legalkalmasabbak bizonyítás bemutatására, gyakorlására.

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 matematikát alkalmazó pályák felé vonzódnak tanulók gondolkodtató, kreativitást igénylő versenyfeladatokkal motiválhatók, a humán területen továbbtanulni szándékozók számára érdekesebb a matematika kultúrtörténeti szerepének kidomborítása, másoknak a középiskolai matematika gyakorlati alkalmazhatósága fontos. A fokozott szaktanári figyelem, az iskolai könyvtár és az elektronikus eszközök használatának lehetősége segíthetik az esélyegyenlőség megvalósulását.

Kerettantervi megfelelés

2020-as NAT –hoz illeszkedő kerettanterv alapján készült helyi tanterv.

A kerettanterv* által meghatározott 20 %-os szabad mozgásteret kiegészítő tananyagok és a megtanított ismeretek elmélyítésére oktatására használjuk fel. *Az egyes témakörökben dőlt betűvel jelöltük ezeket a plusz tananyagtartalmakat.*

* https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf

A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról

Heti és éves óraszámok

Német-magyar turisztikai technikum

	9. kny	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.
Kerettantervi óraszámok alapján heti /éves		3 /108	3/108	3/108	3/87
Helyi tantervi óraszámok alapján heti/éves	3/108	3/108	3/108	3/108	3/87

Technikum (C, H, T osztályok)

	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.
Kerettantervi óraszámok alapján heti /éves	3 /108	3/108	3/108	3/87
Helyi tantervi óraszámok alapján heti/éves	4/144	4/144	3/108	3/87

Értékelés

Az értékelés rendszere a dolgozatok %-os eredménye szerint:

0-39%	elégtelen (1)
40-54%	elégséges (2)
55-69%	közepes (3)
70-84%	jó (4)
85-100%	jeles (5)

A tanulói teljesítmények értékelése:

Általános elvként fogadja el a tantestület a heti óraszámnál eggyel több félévenkénti minimális osztályzat számot egész osztály, illetve csoportbontás esetén egyaránt. A heti 1 órás tantárgyból minimum 2 jegyet kell adni.

Témazárók száma csoportonként, illetve osztályonként:

- 4 témazáró dolgozat évenként

9. Kny (Heti 3 óra, évi 108 óra)

A két tanítási nyelvű osztályok előkészítő évfolyamán a matematika tanítás célja az általános iskolában megszerzett tudás rendszerezése, a feltárt hiányosságok pótlása és az idegen nyelven történő oktatás előkészítése. A tanítás ezen az évfolyamon magyar nyelven történik.

A tanulási folyamat során fokozatosan ismerik meg a tanulók a matematika belső struktúráját. Az ismert fogalmak, tételek pontosításával fejlődik absztrakciós és szintetizáló képességük. 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. Fontos az alapvető tevékenységek (pl. mérés, alapszerkesztések), műveletek (pl. aritmetikai, algebrai műveletek) automatizált végzése és gyakorlati alkalmazhatóságuknak megismerése. A tanulás elvezethet a matematika szerepének megértésére a természet- és társadalomtudományokban, a humán kultúra számos ágában. Megmutathatja a matematika hasznosságát, belső szépségét, az emberi kultúrában betöltött szerepét. Fejleszti a tanulók térbeli tájékozódását, esztétikai érzékét.

Tematikai egység címe	Órakeret
1. Gondolkodási és megismerési módszerek	19 óra
2. Számтан, algebra	41 óra
3. Geometria	24óra
4. Összefüggések, függvények, sorozatok	18 óra
5. Valószínűség, statisztika	6 óra

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási és megismerési módszerek	Órakeret 19 óra
Előzetes tudás	Példák halmazokra, geometriai alapfogalmak, alapszerkesztések. Halmazba rendezés több szempont alapján. Gyakorlat szövegek értelmezésében. A matematikai szakkifejezések adott szinthez illeszkedő ismerete	
A tematikai egység nevelésifejlesztési céljai	A valós számok halmazának ismerete. Kommunikáció, együttműködés. A matematika épülése elveinek bemutatása. Igaz és hamis állítások megkülönböztetése. Halmazok eszközzellegű használata. Gondolkodás; ismeretek rendszerezési képességének fejlesztése. Önfejlesztés, önellenőrzés segítése, absztrakciós képesség, kombinációs készség fejlesztése.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Véges és végtelen halmazok. Végtelen számosság szemléletes fogalma. Matematikatörténet: Cantor.	Annak megértése, hogy csak a véges halmazok elemszáma adható meg természetes számmal.	
Részhalmaz. Halmazműveletek: unió, metszet, különbség. Halmazok közötti viszonyok megjelenítése.	Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Szöveges megfogalmazások matematikai modellre fordítása. Elnevezések megtanulása, definíciókra való emlékezés.	<u>Magyar nyelv és irodalom</u> : mondatok, szavak, hangok rendszerezése. <u>Biológia-egészségtan</u> : halmazműveletek alkalmazása a rendszertanban. <u>Kémia</u> : anyagok csoportosítása.
Alaphalmaz és komplementer halmaz.	Annak tudatosítása, hogy alaphalmaz nélkül nincs komplementer halmaz. Halmaz közös elem nélküli halmazokra bontása, jelentőségének belátása.	<u>Biológia-egészségtan</u> : élőlények osztályozása; besorolás közös rész nélküli halmazokba.
Megismert számhalmazok: természetes számok, egész számok, racionális számok. A számírás története.	A megismert számhalmazok áttekintése. Természetes számok, egész számok, racionális számok elhelyezése halmazábrában, számegyenesen	<u>Informatika</u> : számábrázolás (problémamegoldás táblázatkezelővel).
Valós számok halmaza. Az intervallum fogalma, fajtái. Irracionális szám létezése.	Annak tudatosítása, hogy az intervallum végtelen halmaz.	
Távolsággal megadott pontthalmazok, adott tulajdonságú pontthalmazok (kör, gömb, felező merőleges, szögfelező, középpárhuzamos).	Ponthalmazok megadása ábrával. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése (például két feltétellel megadott pontthalmaz).	<u>Vizuális kultúra</u> : a tér ábrázolása. <u>Informatika</u> : tantárgyi szimulációs programok használata.
Logikai műveletek: „nem”, „és”, „vagy”, „ha..., akkor”. (Folyamatosan a 9–12. évfolyamon.)	Matematikai és más jellegű érvelésekben a logikai műveletek felfedezése, megértése, önálló alkalmazása. A köznyelvi kötőszavak és a matematikai logikában használt kifejezések jelentéstartalmának összevetése. A hétköznapi, nem tudományos szövegekben található matematikai információk felfedezése, rendezése a megadott célnak	

	megfelelően. Matematikai tartalmú (nem tudományos jellegű) szöveg értelmezése.	
Szöveges feladatok. (Folyamatos feladat a 9–12. évfolyamon: a szöveg alapján a megfelelő matematikai modell megalkotása.)	Szöveges feladatok értelmezése, megoldási terv készítése, a feladat megoldása és szöveg alapján történő ellenőrzése. Modellek alkotása a matematikán belül; matematikán kívüli problémák modellezése. Gondolatmenet lejegyzése (megoldási terv). Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése (a szövegben előforduló információk). Figyelem összpontosítása. Problémamegoldó gondolkodás és szövegfeldolgozás: az indukció és dedukció, a rendszerezés, a következtetés.	<u>Magyar nyelv és irodalom:</u> szövegértés; információk azonosítása és összekapcsolása, a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg tartalmi elemei közötti kijelentés-érv, okokozati viszony felismerése és magyarázata. <u>Technika, életvitel és gyakorlat:</u> egészséges életmódra és a családi 3 életre nevelés.
A „minden” és a „van olyan” helyes használata. Nyitott mondatok igazsághalmaza, szemléltetés módjai.	A „minden” és a „van olyan” helyes használata. Halmazok eszközjellegű használata.	
A matematikai bizonyítás. Kísérletezés, módszeres próbálkozás, sejtés, cáfolás (folyamatos feladat a 9–12. évfolyamokon). Matematikatörténet: Euklidesz szerepe a tudományosság kialakításában. Nevezetes sejtések (pl. ikerprím sejtés); hosszan „élt”, de megoldott sejtések (pl. Fermat-sejtés, négyszínsejtés).	Kísérletezés, módszeres próbálkozás, sejtés, cáfolás megkülönböztetése. Érvelés, vita. Érvök és ellenérvök. Ellenpélda szerepe. Mások gondolataival való vitába szállás és a kulturált vitatkozás. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont (pl. a saját és a vitapartner szempontjának) egyidejű követése.	Magyar nyelv és irodalom: mások érvelésének összefoglalása és figyelembevétele.
Állítás és megfordítása. „Akkor és csak akkor” típusú állítások.	Az „akkor és csak akkor” használata. Feltétel és következmény felismerése a „Ha ..., akkor ...” típusú állítások esetében. Korábbi, illetve újabb (saját) állítások, tételek jelentésének elemzése.	
Bizonyítás.	Gondolatmenet tagolása. Rendszerezés (érvek logikus sorrendje). Következtetés megítélése	<u>Etika:</u> a következtetés, érvelés, bizonyítás és

	helyessége szerint. A bizonyítás gondolatmenetére, bizonyítási módszerekre való emlékezés. Kidolgozott bizonyítás gondolatmenetének követése, megértése. Példák a hétköznapiakból helyes és helytelenül megfogalmazott következtetésekre.	cáfolat szabályainak alkalmazása.
Egyszerű kombinatorikai feladatok: leszámlálás, sorbarendezés, gyakorlati problémák. Kombinatorika a mindennapokban.	Rendszerezés: az esetek összeszámlálásánál minden esetet meg kell találni, de minden esetet csak egyszer lehet számításba venni. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Esetfelsorolások, diszkusszió (pl. van-e ismétlődés). Sikertelen megoldási kísérlet után újjal való próbálkozás; a sikertelenség okának feltárása (pl. minden feltételre figyelt-e).	<u>Magyar nyelv és irodalom</u> : periodicitás, ismétlődés és kombinatorika mint szervezőelv poetizált szövegekben.
A gráffal kapcsolatos alapfogalmak (csúcs, él, foksám). Egyszerű hálózat szemléltetése.	Gráfok alkalmazása problémamegoldásban. Számítógépek egy munkahelyen, elektromos hálózat a lakásban, település úthálózata stb. szemléltetése gráffal. Gondolatmenet megjelenítése gráffal.	<u>Kémia</u> : molekulák térszerkezete. <u>Informatika</u> : problémamegoldás informatikai eszközökkel és módszerekkel, hálózatok. <u>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek</u> : pl. családfa. Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedés.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Unió, metszet, különbség, komplementer halmaz. Gráf csúcsa, éle, csúcs foksáma. Logikai művelet (NEM, ÉS, VAGY. „Ha, akkor ...”). Feltétel és következmény. Sejtés, bizonyítás, megcáfolás. Ellentmondás. Faktoriális.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számtan, algebra	Órakeret 41 óra
Előzetes tudás	Számolás racionális számkörben. Prímszám, összetett szám, oszthatósági szabályok. Hatványjelölés. Egyszerű algebrai kifejezések ismerete, zárójel használata. Egyenlet, egyenlet megoldása. Egyszerű szöveg alapján egyenlet felírása (modell alkotása), megoldása, ellenőrzése.	

A tematikai egység nevelésfejlesztési céljai	Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. Problémakezelés és -megoldás. Algebrai kifejezések biztonságos ismerete, kezelése. Szabályok betartása, tanultak alkalmazása. Első- és másodfokú egyenletek, egyenletrendszerek megoldási módszerei, a megoldási módszer önálló kiválasztási képességének kialakítása. Gyakorlati problémák matematikai modelljének felállítása, a modell hatókörének vizsgálata, a kapott eredmény összevetése a valósággal; ellenőrzés fontossága. A problémához illő számítási mód kiválasztása, eredmény kerekítése a tartalomnak megfelelően. Alkotás öntevékenyen, saját tervek szerint; alkotás adott feltételeknek megfelelően; átstrukturálás. Számológép használata.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Számelmélet elemei. A tanult oszthatósági szabályok. Prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Relatív prímek. <i>Matematikatörténet:</i> Euklidész, Mersenne, Euler, Fermat; néhány számelméleti fogalom fejlődésének története (pl. tökéletes szám, ikerprím, prímek száma).	A tanult oszthatósági szabályok rendszerezése. Prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös meghatározása a felbontás segítségével. Egyszerű oszthatósági feladatok, szöveges feladatok megoldása. Gondolatmenet követése, egyszerű gondolatmenet megfordítása. Érvelés.	
Hatványozás 0 és negatív egész kitevőre. Permanenciaelv.	Fogalmi általánosítás: a korábbi definíció kiterjesztése.	
A hatványozás azonosságai.	Korábbi ismeretekre való emlékezés.	
Számok abszolút értéke.	Egyenértékű definíció (távolsággal adott definícióval).	Fizika: hőmérséklet, elektromos töltés, áram, feszültség előjeles értelmezése.
Különböző számrendszerek. A helyiértékes írásmód lényege. Kettes számrendszer. <i>Matematikatörténet:</i> Neumann János.	A különböző számrendszerek egyenértékűségének belátása.	Informatika: kommunikáció ember és gép között, adattárolás egységei.
Számok normálalakja.	Az egyes fogalmak (távolság, idő, terület, tömeg, népesség, pénz, adat stb.) mennyiségi jellemzőinek kifejezése számokkal, mennyiségi következtetések. Számolás normálalakokkal írásban és számológép segítségével. A természettudományokban és a	Fizika; kémia; biológia-egészségtan: tér, idő, nagyságrendek – méretek és nagyságrendek becslése és számítása az atomok méreteitől

	társadalomban előforduló nagy és kis mennyiségekkel történő számolás.	az ismert világ méretéig; szennyezés, környezetvédelem.
Nevezetes azonosságok: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás. Számolási szabályok, zárójelek használata.	Régebbi ismeretek mozgósítása, összeillesztése, felhasználása.	
Szöveges számítási feladatok a természettudományokból, a mindennapokból.	Szöveges számítási feladatok megoldása a természettudományokból, a mindennapokból (pl. százalékszámítás: megtakarítás, kölcsön, áremelés, árleszállítás, bruttó ár és nettó ár, ÁFA, jövedelemadó, járulékok, élelmiszerek százalékos összetétele). A növekedés és csökkenés kifejezése százalékkal („mihez viszonyítunk?”). Gondolatmenet lejegyzése (megoldási terv). Számológép használata. Az értelmes kerekítés megtalálása.	<u>Fizika</u> ; <u>kémia</u> ; <u>biológia</u> - <u>egészségtan</u> : számítási feladatok. <u>Informatika</u> : problémamegoldás táblázatkezelővel. <u>Földrajz</u> : a pénzvilág működése. <u>Technika</u> , <u>életvitel és gyakorlat</u> : tudatos élelmiszer-választás, becslések, mérések, számítások. <u>Társadalmi</u> , <u>állampolgári</u> és <u>gazdasági ismeretek</u> : a család pénzügyei és gazdálkodása, vállalkozások.
$(a \pm b)^2$, $(a \pm b)^3$ polinom alakja, $a^2 - b^2$ szorzat alakja. Azonosság fogalma	Ismeretek tudatos memorizálása (azonosságok). Geometria és algebra összekapcsolása az azonosságok igazolásánál.	<u>Fizika</u> : számítási feladatok megoldása (pl. munkatétel).
Egyszerű feladatok polinomok, illetve algebrai törtek közötti műveletekre. Tanult azonosságok alkalmazása. Algebrai tört értelmezési tartománya. Algebrai kifejezések egyszerűbb alakra hozása.	Ismeretek felidézése, mozgósítása (pl. szorzattá alakítás, tört egyszerűsítése, bővítése, műveletek törtekkel).	<u>Fizika</u> ; <u>kémia</u> ; <u>biológia</u> - <u>egészségtan</u> : számítási feladatok.
Egyes változók kifejezése fizikai, kémiai képletekből.	A képlet értelmének, jelentőségének belátása. Helyettesítési érték kiszámítása képlet alapján.	<u>Fizika</u> ; <u>kémia</u> : képletek értelmezése..
Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása.	Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Különböző módszerek alkalmazása ugyanarra a problémára (behelyettesítő módszer, ellentett együtthatók módszere).	<u>Fizika</u> : kinematika, dinamika

Elsőfokú egyenletre, egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok.	A mindennapokhoz kapcsolódó problémák matematikai modelljének elkészítése (egyenlet, illetve egyenletrendszer felírása); a megoldás ellenőrzése, a gyakorlati feladat megoldásának összevetése a valósággal (lehetséges-e?).	<u>Fizika</u> : kinematika, dinamika. <u>Kémia</u> : százalékos keverési feladatok
Egy abszolútértéket tartalmazó egyenletek. $ x + c = ax + b$.	Definíciókra való emlékezés.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hatvány. Normálalak. Egyenlet. Alaphalmaz, értelmezési tartomány. Azonosság. Ekvivalens egyenlet. Hamis gyök. Egyenlet. Egyenletrendszer. Egyenlőtlenség.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Geometria	Órakeret 24 óra
Előzetes tudás	Tételek, illeszkedés. Sokszögek, háromszögek alaptulajdonságai, négyszögek csoportosítása; speciális háromszögek és négyszögek elnevezése, felismerése, alaptulajdonságai. Alapszerkesztések, háromszög szerkesztése alapadatokból. Háromszög köré írt kör és beírt kör szerkesztése. Kör és gömb, hasábok, hengerek és gúla felismerése, alaptulajdonságai. A Pitagorasz-tétel ismerete.	
A tematikai egység nevelésifejlesztési céljai	Tájékozódás a térben. Számítások síkban és térben. A geometriai transzformációk alkalmazása problémamegoldásban. A szimmetria szerepének felismerése a matematikában, a valóságban. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. 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; a valóságos tárgyak formájának és a tanult formáknak az összevetése, gyakorlati számítások (henger, hasáb, kúp, gúla, gömb). Korábbi ismeretek mozgósítása. Számológép, számítógép használata.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Geometriai alapfogalmak. Tételek, távolságok és szögek értelmezése.	Idealizáló absztrakció: pont, egyenes, sík, síkidomok, testek. Vázlat készítése.	
A háromszög nevezetes vonalai, körei. Oldalfelező merőlegesek, belső szögfelezők, magasságvonalak, középvonalak tulajdonságai. Körülírt kör, beírt kör.	A definíciók és tételek pontos ismerete, alkalmazása.	<u>Informatika</u> : tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).

Matematikatörténet: Euleregyenes, Feuerbach-kör bemutatása (interaktív szerkesztőprogrammal, bizonyítás nélkül).		
Konvex sokszögek általános tulajdonságai. Átlók száma, belső szögek összege. Szabályos sokszög belső szöge.	Fogalmak alkotása specializálással: konvex sokszög, szabályos sokszög.	
Thalész tétele. A matematika, mint kulturális örökség.	Ismeretek tudatos memorizálása. Állítás és megfordításának gyakorlása.	
Pitagorasz-tétel alkalmazásai. (Koordináta-geometria előkészítése.)	Ismeretek mozgósítása, rendszerezése problémamegoldás érdekében. Állítás és megfordításának gyakorlása.	<u>Fizika:</u> vektor felbontása merőleges összetevőkre.
Szimmetrikus négyszögek. Négyszögek csoportosítása szimmetriáik szerint. Szabályos sokszögek.	Fogalmak alkotása specializálással.	<u>Vizuális kultúra:</u> kifejezés, képzőművészet; művészettörténeti stíluskorszakok.
Egyszerű szerkesztési feladatok.	Szerkesztési eljárások gyakorlása. Szerkesztési terv készítése, ellenőrzés. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Pontos, esztétikus munkára nevelés.	<u>Informatika:</u> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tér, sík, egyenes, pont. Sokszög. Háromszög, négyszög, speciális háromszög, speciális négyszög. Belső szög, külső szög, átló. Kerület, terület. Egybevágó, hasonló. Szimmetria. Arány.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Összefüggések, függvények, sorozatok	Órakeret 18 óra
Előzetes tudás	Halmazok. Hozzárendelés fogalma. Grafikonok készítése, olvasása. Pontok ábrázolása koordináta-rendszerben.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása. Függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
A függvény megadása, elemi tulajdonságai.	Ismeretek tudatos memorizálása (függvénytani alapfogalmak). Alapfogalmak megértése, konkrét függvények elemzése a grafikonjuk alapján. Időben lejátszódó valós	<u>Fizika;</u> <u>kémia;</u> <u>biológia-</u> <u>egészségtan:</u> időben lejátszódó

	folyamatok elemzése grafikon alapján. Számítógép használata a függvények vizsgálatára.	folyamatok leírása, elemzése. <u>Informatika:</u> tantárgyi szimulációs programok használata, adatkezelés táblázatkezelővel.
A lineáris függvény, lineáris kapcsolatok. A lineáris függvények tulajdonságai. Az egyenes arányosság. A lineáris függvény grafikonjának meredeksége, ennek jelentése lineáris kapcsolatokban.	Táblázatok készítése adott szabálynak, összefüggésnek megfelelően. Időben lejátszódó történések megfigyelése, a változás megfogalmazása. Modellek alkotása: lineáris kapcsolatok felfedezése a hétköznapiakban (pl. egységár, a változás sebessége). Lineáris függvény ábrázolása paramétereinek alapján. Számítógép használata a lineáris folyamat megjelenítésében	<u>Fizika:</u> időben lineáris folyamatok vizsgálata, a változás sebessége. <u>Kémia:</u> egyenes arányosság. <u>Informatika:</u> táblázatkezelés
Az abszolútérték-függvény. Az $x \propto ax + b $ függvény grafikonja, tulajdonságai ($a \neq 0$).	Ismeretek felidézése (függvénytulajdonságok)	
A négyzetgyökfüggvény. Az $x \propto \sqrt{x}$ ($x \geq 0$) függvény grafikonja, tulajdonságai.	Ismeretek felidézése (függvénytulajdonságok).	<u>Fizika:</u> matematikai inga lengésideje.
A fordított arányosság függvénye. $x \propto \frac{a}{x}$ ($ax \neq 0$) grafikonja, tulajdonságai.	Ismeretek felidézése (függvénytulajdonságok).	<u>Fizika:</u> ideális gáz, izoterma. <u>Informatika:</u> tantárgyi szimulációs programok használata
Függvények alkalmazása.	Valós folyamatok függvénymodelljének megalkotása. A folyamat elemzése a függvény vizsgálatával, az eredmény összevetése a valósággal. A modell érvényességének vizsgálata. Számítógép alkalmazása (pl. függvényrajzoló program). Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése.	<u>Fizika:</u> kinematika. <u>Informatika:</u> tantárgyi szimulációs programok használata.
Egyenlet, egyenletrendszer grafikus megoldása.	Egy adott probléma megoldása két különböző módszerrel. Az algebrai és a grafikus módszer összevetése. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Számítógépes program használata.	<u>Fizika;</u> <u>kémia;</u> <u>biológia-</u> <u>egészségtan;</u> <u>földrajz:</u> számítási feladatok.

Az $x \propto ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) másodfokú függvény ábrázolása és tulajdonságai. Függvénytranszformációk áttekintése az $x \propto a(x-u)^2 + v$ alak segítségével.	Ismeretek felidézése (algebrai ismeretek és függvénytulajdonságok ismerete). Számítógép használata.	<u>Fizika</u> : egyenletesen gyorsuló mozgás kinematikája. <u>Informatika</u> : tantárgyi szimulációs programok használata.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Függvény. Valós függvény. Értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, növekedés, fogyás, szélsőértékhely, szélsőérték. Alapfüggvény. Függvénytranszformáció. Lineáris kapcsolat. Meredekség. Grafikus megoldás.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Valószínűség, statisztika	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Valószínűségi kísérletek elvégzése, elemzése. Táblázatok, diagramok olvasása. Százalékszámítás.	
A tematikai egység nevelésifejlesztési céljai	A valószínűség fogalmának mélyítése: ismeretek rendszerezése, tapasztalatszerzés újabb kísérletekkel, a kísérletek kiértékelése (relatív gyakoriság, eloszlás), következtetések. Diagram, vonaldiagram, oszlopdiagram, kördiagram készítése, olvasása. Táblázat értelmezése, készítése. Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, ábrázolásában.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Statisztikai adatok és ábrázolásuk (gyakoriság, relatív gyakoriság, eloszlás, kördiagram, oszlopdiagram, vonaldiagram).	Adatok jegyzése, rendezése, ábrázolása. Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatpárjainak jegyzése. Diagramok, táblázatok olvasása, készítése. Grafikai szervezők összevetése más formátumú dokumentumokkal, következtetések levonása írott, ábrázolt és számszerű információ összekapcsolásával. Számítógép használata.	<u>Informatika</u> : adatkezelés, adatfeldolgozás, információmegjelenítés. <u>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek</u> : történelmi, társadalmi témák vizuális ábrázolása (táblázat, diagram). <u>Földrajz</u> : időjárási, éghajlati és gazdasági statisztikák
Adathalmazok jellemzői: átlag, medián, módusz.	A statisztikai mutatók nyújtotta információk helyes értelmezése. Nagy adathalmaz vizsgálata kevés statisztikai jellemzővel: előnyök és hátrányok.	<u>Informatika</u> : statisztikai adatelemzés.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Adat. Diagram, táblázat. Módusz, medián, átlag. Véletlen kísérlet. Biztos esemény, lehetetlen esemény. Gyakoriság, relatív gyakoriság.	

Tantárgyi struktúra, témakörök szétbontása

Német-magyar turisztikai technikum (I osztály)

Témakörök a 9-10. évfolyamon	Kerettanterv javasolt óraszám (9-10)	Helyi tantervi óraszámok 9. évf.	Helyi tantervi óraszámok 10. évf.
Halmazok	10	10	0
Matematikai logika	10	0	10
Kombinatorika, gráfok	12	0	12
Számhalmazok, műveletek	8	8	0
Hatvány, gyök	14	6	8
Betűs kifejezések alkalmazása	10	12	0
Arányosság, százalékszámítás	12	8	0
Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	18	18	0
Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek	12	0	16
A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	16	10	8
Geometria alapismeretek	8	4	0
Háromszögek	16	6	10
Négyszögek, sokszögek	10	5	5
A kör és részei	10	5	5
Transzformációk, szerkesztések	20	10	10
Leíró statisztika	10		10
Valószínűségszámítás	8	0	8
Kerettanterv szerinti összes (95%)	204	102	102
Számonkérés és ismétlés (5%)		6	6
összesen:	216	108	108

Technikumi osztályok (C, H, T osztályok)

Témakörök a 9-10. évfolyamon	Kerettanterv javasolt óraszám (9-10)	Helyi tantervi óraszámok 9. évf.	Helyi tantervi óraszámok 10. évf.
Halmazok	10	12	0
Matematikai logika	10	0	12
Kombinatorika, gráfok	12	0	16
Számhalmazok, műveletek	8	12	0
Hatvány, gyök	14	8	12
Betűs kifejezések alkalmazása	10	16	0
Arányosság, százalékszámítás	12	13	0
Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	18	23	0
Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek	12	0	22
A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	16	14	12
Geometriai alapismeretek	8	6	0
Háromszögek	16	8	14
Négyszögek, sokszögek	10	6	6
A kör és részei	10	6	6
Transzformációk, szerkesztések	20	12	12
Leíró statisztika	10		12
Valószínűségszámítás	8	0	12
Kerettanterv szerinti összes (95%)	204	136	136
Számonkérés és ismétlés (5%)		8	8
összesen:	216	144	144

Minden technikum osztály (C, H, I, T)

Témakörök a 11-12. évfolyamon	Kerettanterv javasolt óraszám (11-12)	Helyi tantervi óraszámok 11. évf.	Helyi tantervi óraszámok 12. évf.
Halmazok, matematikai logika	6	0	6
Kombinatorika, gráfok	10	10	0
Számelméleti ismeretek, számhalmazok épülése	14	8	0
Hatvány, gyök, exponenciális függvény, logaritmus	12	18	0
Exponenciális folyamatok vizsgálata	12	12	0
Sorozatok	18		20
Trigonometria	14	14	0
Térgeometria	20		20
Koordinátageometria	14	20	0
Leíró statisztika	12	12	0
Valószínűségszámítás	16	8	6
Rendszerező összefoglalás	38		32
Kerettanterv szerinti összes (95%)	186	102	84
Számonkérés és ismétlés (5%)		6	3
Összesen:	194	108	87

9. évfolyam

Német-magyar turisztikai technikum (9.I osztály; heti 3 óra)

Témakör	Halmazok	Óraszám 10
Előzetes tudás	Csoportosítás különböző szempontok alapján. Halmazműveletek véges halmazokon. Halmazábra. Részhalmaz. Számhalmazok, ponthalmazok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A halmaz fogalmának mélyítése, alkalmazása problémamegoldásra, matematikai modellek alkotására. Különböző dolgok, tárgyak, elemek, fogalmak adott szempont szerinti csoportosítása, rendezése, összefüggések keresése. Definíciók, jelölések használata során az emlékezet fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Halmazok megadása különböző módokon. Halmazműveletek 2-3 halmazra: unióképzés, metszetképzés, különbségképzés, komplementer halmaz. Definíciók megfogalmazása, megértése. Halmazok felbontása diszjunkt halmazok uniójára.		Hétköznapi életből, más tantárgyakból vagy a matematika más témaköreiből vett feladatok megoldása. Konkrét dolgok csoportosítása adott, vagy a tanulók által javasolt szempontok szerint. Szituációs játék, barkochba játék egy-egy halmaz, vagy egy-egy elem kitalálására.	Informatika: adatbázis-kezelés, adatállományok, adatok szűrése különböző szempontok szerint. Biológia-egészségtan: rendszertan.
Halmazok számossága. Véges és végtelen halmazok, megszámlálható, nem megszámlálható halmazok. Logikai szita módszere 2-3 halmaz elemszámának meghatározásához. n elemű halmaz részhalmazainak a száma.		A „végtelen szálloda” mint modell. Mindennapi életből vett feladatok.	Magyar nyelv és irodalom: mondatok, szavak, hangok rendszerezése.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	alaphalmaz, részhalmaz, üreshalmaz, halmazok egyenlősége, Venn-diagram, halmazműveletek, halmazok elemszáma, logikai szita.		

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - halmazokat különböző módon megad - halmazokkal műveleteket végez, azokat ábrázolja és értelmezi - alkalmazza a logikai szita elvét - véges halmazok elemszámát meghatározza 		

Témakör	Számhalmazok, műveletek	Óraszám 8
Előzetes tudás	Természetes számok, egész számok, racionális számok halmaza. Műveletek elvégzése a racionális számok halmazán fejen, írásban. Műveletek előjeles számokkal. Műveletek sorrendje, zárójelek használata.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számkörbővítés elveinek megértése. Gondolkodás: ismeretek rendszerezésének fejlesztése. Az absztrakciós készség fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Számhalmazok felépülése. Racionális számok tizedes tört alakja. Véges, végtelen szakaszos, végtelen nem szakaszos tizedes törtek. Átírás. Irracionális számok. A valós számkör. Műveleti tulajdonságok alkalmazása: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitas, zárójelek helyes használata. A valós számok és a számegyenes kapcsolata.		Számológép helyes használatának elsajátítása, pl. műveleti sorrend, zárójelek, előjelek. Egyszerű szöveges összefüggések leírása matematikai jelekkel, hallás és olvasás alapján. Tanulói kiselőadás helyiértékes számírás kialakulásáról, a számjegyek kialakulásáról.	Természettudományok: mértékegységek, nagyságrendek.
Számok abszolútértéke, ellentettje, reciprok. Adott jegyre kerekítés, észszerű kerekítés.		Becslés, nagyságrendek ellenőrzése. Tanteremben végzett mérések esetén megfelelő kerekítés.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Intervallumok: zárt, nyílt, félig zárt, félig nyílt. A fogalom szemléletes kialakítása, majd definiálása.		Matematika más témaköreiből vett feladatok megoldása.	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	Racionális szám, irracionális szám, valós szám, normálalak, kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás, abszolútérték, ellentett, reciprokok, nyílt intervallum, zárt intervallum		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - műveleti azonosságok helyes használata - racionális számokat tizedestörtbe és rendes törtbe is felír - ismeri az intervallumokat, abszolútérték, ellentett és reciprokok fogalmát - a számolással kapott eredményt nagyságrendileg megbecsüli, - megfelelően kerekít 		

Témakör	Hatvány, gyök	Óraszám 6
Előzetes tudás	Hatványozás pozitív egész kitevőre. A négyzetgyök fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számkörbővítés elveinek megértése. Gondolkodás: ismeretek rendszerezésének fejlesztése. Az absztrakciós készség fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Számok normálalakja. Számolás normálalakban felírt számokkal. Normálalak a számológépen.		A természettudományokban és a társadalomban előforduló nagy és kis mennyiségekkel történő számolás.	Fizika; kémia; biológia- a tér, az idő, az anyagmennyiség nagy és kis méreteinek megadása normálalakkal.
Hatványozás Pozitív egész, 0, és negatív egész kitevőre. Hatványozás azonosságainak megfigyelése, felfedezése. hatványazonosságok bizonyítása konkrét alapszám és tetszőleges pozitív egész kitevőre.		Csoportmunka: papírlap hajtogatási feladat 2,3,5 hatványainak felismerése	Természettudományok: mértékegységek törtrészei és többszörösei.

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	normálalak, hatványalap, hatványkitevő, négyzetgyök		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza az egész kitevős hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait - ismeri és alkalmazza a normál alakot 		

Témakör	Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során	Óraszám 12
Előzetes tudás	Összefüggések leírása algebrai kifejezésekkel, 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		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Algebrai kifejezések. Egész kifejezések, polinomok, törtkifejezések. A kifejezés értelmezési tartománya. Helyettesítési érték. Műveleti tulajdonságok (kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás) vizsgálata.			Fizika; kémia: mennyiségek kiszámítása képlet alapján, képletek átrendezése.
Műveletek többtagú egész algebrai kifejezésekkel. Többtagú kifejezés szorzása többtagú kifejezésekkel – zárójelfelbontás, előjelszabályok. Többtagú kifejezés szorzattá alakítása kiemeléssel, nevezetes azonosságok alkalmazásával		„Gondolj egy szára és én kitalálom” játék, matematika bűvésztrükkök algebrai magyarázata	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Nevezetes azonosságok: $(a \pm b)^2$; $(a + b) \cdot (a - b)$; további nevezetes azonosságok Ismeretek (képletek) tudatos memorizálása. Egyszerű másodfokú polinom teljes négyzetté alakítása.		Algebrai kifejezésekkel végzett műveletek geometriai modellezése. Nevezetes azonosságok geometriai megjelenítése. Számolási „trükkök” fejben, azonosságok segítségével.	
<i>Oszthatóság, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös fogalma</i>			
Azonos átalakítások. –Polinomok összeadása, kivonása, szorzása, hatványozása. Kiemelés, szorzattá alakítás. Kifejezések legnagyobb közös osztója, legkisebb közös többszöröse. –Algebrai törtek összeadása, kivonása, szorzása, osztása. Egyszerűsítés. Bővítés. A tanult azonosságok, tulajdonságok felhasználása algebrai átalakítások, egyszerűsítések során.			Fizika; kémia: képletek értelmezése, egyenletek rendezése.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	összeg, tag, tényező, egynemű kifejezés, együttható, polinom, teljes négyzet, algebrai tört, azonosság		
Továbbhaladás feltétele	- műveleteket végez algebrai kifejezésekkel, - ismer és alkalmaz egyszerű algebrai azonosságokat, - átalakít algebrai kifejezéseket összevonás, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok alkalmazásával		

Témakör	Arányosság, százalékszámítás	Óraszám 8
Előzetes tudás	mértékegységek átváltása, egyenes arányosság, fordított arányosság	

A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az egyenes és a fordított arányosság definiálása és grafikus ábrázolása. Arányossági feladatok megoldása. Legyen stabil a százalék fogalma. Százalékszámítással kapcsolatos feladatok megoldása.
---	--

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Egyenes és fordított arányosság fogalma. Alkalmazása gyakorlati problémák megoldása során. Grafikon felismerése, készítése Mindennapi életből vett mennyiségpárok.		Gyűjtőmunka (egyéni, csoportos): szakácskönyvek, gépjármű-katalógusok stb. tanulmányozása, arányosságok keresése.	Fizika: egyenes és fordított arányos mennyiségek. pl. Út-idő grafikon , nyomás-térfogat grafikon
Százalékszámítási feladatok Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó egyszerű feladatok		Háztartási számlák elemzése az azokban megjelenő egységárak és fizetendő összegek figyelembevétele. Törtrészek és százalék közötti kapcsolat, egyszerű százalékok fejben gyakoroltatása.	Fizika, kémia, földrajz, informatika: százalékszámítási feladatok, százalékos adatok értelmezése. Keveréses feladatok. Állampolgári ismeretek: THM, EBKM fogalma.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	egyeses arányosság, fordított arányosság, százalék alap, százalékláb, százaléérték		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri a százalék alap, -érték, -láb, -pont fogalmát - ismeri és alkalmazza az egyeses és fordított arányosságot 		

Témakör	Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	Óraszám 18
Előzetes tudás	Egyismeretlenes elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. Alaphalmaz vizsgálata, ellenőrzés. Azonosság. Szöveges feladatok – matematikai modell alkotása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábban tanult feladattípusok megoldási módszereinek elmélyítése. 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.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Alaphalmaz, megoldáshalmaz fogalma. Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet megoldása, algebrai azonosságok alkalmazása.		Adott egyenlethez szöveges feladat alkotása és „feladatküldés” csoportban.	
Törtes egyenletek, egyenlőtlenségek. Értelmezési tartomány. Ekvivalens átalakítások. Az ellenőrzés szerepe, szükségessége. Törtek előjelének vizsgálata.			
Abszolút értéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek.		Digitális technikák használata az egyenletmegoldás során	
Elsőfokú egyenletrendszerek: Grafikus megoldás, behelyettesítő módszer, egyenlő együtthatók módszere. Egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok. A kapott eredmény értelmezése, valóságtartalmának vizsgálata		Hiányos, túlhatározott, illetve ellentmondó adatokat tartalmazó problémák vizsgálata.	Informatika: számítógépes program használata.
Egyenlőtlenségek megoldása mérlegelvvel és grafikusán.		Nyílt végű problémák megoldása	
Elsőfokú egyenlettel, egyenlőtlenséggel, egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása		Út-idő-sebesség, közös munkavégzés, keverékes feladatok, pénzügyi és gazdasági tematikájú feladatok	Fizika: kinematika, dinamika. Kémia: oldatok összetétele
Kulcsfogalmak/Fogalmak	Alaphalmaz, megoldáshalmaz, ellentmondás, azonosság, értelmezési tartomány, mérlegelv, ekvivalens átalakítás, hamis gyök.		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza a különböző egyenletmegoldási módszereket: mérlegelv, grafikus megoldás, szorzattá alakítás - tud megoldani elsőfokú egyenletet, egyenlőtlenséget, elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszert 		

Témakör	A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	Óraszám 10
Előzetes tudás	Halmazok. Hozzárendelés fogalma. Grafikonok készítése, olvasása. Pontok ábrázolása koordináta-rendszerben. Lineáris függvények, fordított arányosság függvénye, abszolút érték-függvény.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Függvény-transzformációk algebrai és geometriai megjelenítése. Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Hétköznapi hozzárendelések megfigyelése, tulajdonságainak megfogalmazása: egyértelmű, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés.	Összetett, valódi helyzetekkel, kapcsolatos grafikonok elemzése csoportmunkában	Földrajz, pénzügyi ismeretek: demográfiai, pénzügyi grafikonok
Függvény fogalma. A függvény megadási módjai, ábrázolása, jellemzése. Függvények ábrázolása táblázat alapján. Függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására. A grafikon alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása	Számítógép bevonása a függvények ábrázolásába, vizsgálatába.	Informatika: függvényábrázolás, grafikonszerkesztés.
Elsőfokú függvények, lineáris függvények. Lineáris kapcsolatok felfedezése a hétköznapi életben. Lineáris függvények hozzárendelési utasításának leolvasása	Hétköznapi tevékenységekhez kapcsolódó grafikonok ábrázolása és elemzése (pl. út-idő az iskolába való eljutáshoz)	Fizika; kémia: egyenesen arányos mennyiségek.
Abszolút érték-függvény <i>Másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény</i> Fordított arányosság, elsőfokú törtfüggvény. (elemi függvények) grafikonja, tulajdonságai Hozzárendelési utasítás leolvasása grafikonról.		Fizika; kémia: fordítottan arányos mennyiségek.

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Függvény-transzformációk. - A tanult függvények többlépéses transzformációi az alábbiak összetételével: $f(x)+c$; $f(x+c)$; $c \cdot f(x)$; $ f(x) $. Helyettesítési érték számolása, $f(x)=c$ alapján x meghatározása			
Kulcsfogalmak/Fogalmak	egyértelmű hozzárendelés, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés, értelmezési tartomány, képhalmaz, értékészlet, helyettesítési érték, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - képlettel adott függvény hagyományosan és digitálisan ábrázol - megad hétköznapi életben előforduló hozzárendeléseket - adott képlet alapján helyettesítési értéket számol, azokat táblázatba rendezi - grafiknról leolvas alapvető tulajdonságokat 		

Témakör	Geometriai alapismeretek	Óraszám 4
Előzetes tudás	Tételek, illeszkedés. Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, hajlásszöge. Alapszerkesztések.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A geometriai szemlélet, látásmód fejlesztése. Síkbeli és térbeli analógiák felfedezése. A valóság tárgyainak jellemzése a geometriai fogalmak segítségével, absztrakciós képesség fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Pont, egyenes, sík kölcsönös helyzete Két pont, pont és egyenes, két egyenes távolsága, hajlásszöge.		Osztályteremben „egyenese” kölcsönös helyzetének megadása, ezen távolságok megmérése. Méretarányt tartalmazó térkép alapján valódi távolságok meghatározása, becslése	Földrajz: térképészet, arányos távolságok meghatározása Képzőművészet, kertészet, szabás- varrás.

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Szögfajták, szögek szerkesztése, szögmásolás. Nevezetes szögpárok tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: pótszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúcsszögek, egyállású szögek, váltószögek			
Nevezetes pontthalmazok. Szakaszfelező merőleges és szögfelező mint pontthalmazok tulajdonságainak ismerete. Dinamikus geometriai szoftver alkalmazásának előkészítése, használata.		Alapszerkesztések végrehajtása hagyományos vagy digitális eszközzel.	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	pont, egyenes, sík, szögtartomány, hajlásszög, párhuzamos, merőleges, szögfelező, szakaszfelező merőleges, pótszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúcsszögek, egyállású szögek, váltószögek		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri a térelemek kölcsönös helyzetét és alkalmazza feladatokban - ismeri és alkalmazza a nevezetes szögpárok tulajdonságait - alapszerkesztéseket végre tudja hajtani hagyományos vagy digitális eszközzel 		

Témakör	Háromszögek	Óraszám 6
Előzetes tudás	Háromszögek tulajdonságai, speciális háromszögek elnevezései és tulajdonságai. Mértékegységek helyes átváltása. Háromszögek szerkesztése alapadatokból. Háromszög köré írt kör és beírt kör szerkesztése. A Pitagorasz-tétel ismerete. Háromszög területe.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Bizonyítási igény kialakítása. Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal. Számológép, számítógép használata	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A háromszög oldalai, szögei és oldalai valamint szögei közötti összefüggések. Háromszög-egyenlőtlenség.</p> <p>A háromszögek szögeiről, oldalairól tanult tételek bizonyítása, alkalmazása számítási, szerkesztési és bizonyítási feladatokban</p> <p>Speciális háromszögek tulajdonságai, szabályos, egyenlő szárú, derékszögű.</p>		Konkrét alakzatok átdarabolása más alakzatokká.	
<p>A háromszögek nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó fogalmak , tételek ismerete és alkalmazása:</p> <p>A háromszög oldalfelező merőlegesei, a háromszög köré írt köre.</p> <p>A háromszög magasságvonalai, magasságpontja.</p> <p>A háromszög szögfelező egyenesei, a háromszög beírt köre, hozzáírt körei.</p> <p>A háromszög súlyvonalai, súlypontja.</p> <p>A háromszög középvonalai</p> <p>Oldalfelező merőlegesek és a belső szögfelezők metszéspontjára vonatkozó tétel bizonyítása.</p>		A háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó tételek felfedeztetése szerkesztéssel vagy dinamikus geometriai szoftver alkalmazásával, páros vagy csoportmunkában.	
<p>Pitagorasz-tétel és megfordításának ismerete és alkalmazása.</p> <p>Számítási feladatok síkban és térben.</p>		Derékszögű háromszög oldalaira szerkesztett négyzetek átdarabolása Pitagorasz –tételnek megfelelően.	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	szabályos háromszög, egyenlő szárú háromszög, derékszögű háromszög, oldalfelező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt és beírt kör		
Továbbhaladás feltétele	<p>-ismeri és alkalmazza a háromszögre vonatkozó ismereteket,</p> <p>- ismeri és alkalmazza a Pitagorasz –tételt és megfordítását</p>		

Témakör	Négyszögek, sokszögek	Óraszám 5
Előzetes tudás	Speciális négyszögek fogalmának , sokszög fogalmának ismerete. Négyszögek külső és belső szögeinek összegére vonatkozó tételek ismerete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismerje és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket tudja kiszámítani; Ismeje és alkalmazza a szabályos sokszög fogalmát; tudja kiszámítani a konvex sokszög belső és külső szögeinek összegét. Átdarabolással tudja kiszámítani a sokszögek területét.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Négyszögek Speciális négyszögek (trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet) tulajdonságai. Belső és külső szögekre vonatkozó tételek			
Sokszögek. Szabályos sokszög fogalma. Átlók száma konvex sokszögeknél átlók száma, külső és belső szögösszegre vonatkozó tételek, azok bizonyítása és alkalmazása.		Belső és külső szögösszegre vonatkozó tételek felfedeztetése, illusztrálása átdarabolással, hajtogatással vagy dinamikus geometriai szoftver segítségével	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet, konvex sokszög, szabályos sokszög		
Továbbhaladás feltételei	ismeri és alkalmazza a négyszögekre és sokszögekre vonatkozó ismereteket ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait,		

Témakör	A kör és részei	Óraszám 5
Előzetes tudás	Kör definíciója, kerülete, területe	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismerje a körérintő fogalmát, kapcsolatát az érintési pontba húzott sugárral; Ismeri és alkalmazza a Thalész-tételt és megfordítását. Bizonyítási igény kialakítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Thalész tétele és a tétel megfordításának ismerete és alkalmazása. A Thalész-tétel bizonyítása		Thalész-tétel felfedeztetése szerkesztéssel, szögméréssel vagy dinamikus geometriai szoftver alkalmazásával. Állítás, és megfordításának gyakorlása	Fizika: látószög fogalma
Kör érintője és az érintési pontba húzott sugár merőlegessége. A külső pontból húzott érintőszakaszok tétele. <i>Szerkesztési és bizonyítási feladatok. Körérintő szerkesztése.</i>			Fizika: a körmozgást végző test sebessége
Kulcsfogalmak/Fogalmak	középponti szög, körív, körcikk, körgyűrű, körszelet, érintőszakaszok, látószög		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza Thalész –tételét és megfordítását - ismeri a kör érintőjének fogalmát, kapcsolatát az érintési pontba húzott sugárral, az érintőszakaszok egyenlőségét 		

Témakör	Transzformációk, szerkesztések	Óraszám 10
Előzetes tudás	Tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, párhuzamos eltolás, forgatás. Szimmetrikus alakzatok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A transzformációk során megmaradó és a változó tulajdonságok tudatosítása Szimmetria felismerése a matematikában, a művészetekben, a környezetünkben található tárgyakban Példák ismerete geometriai hozzárendelésekre (merőleges vetítés, párhuzamos vetítés, merőleges affinitás, térkép, fényképezés)	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Geometriai transzformáció fogalma.</p> <p>Egybevágósági transzformációk végrehajtása szerkesztéssel vagy digitális eszközzel.</p> <p>Tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli elforgatás, eltolás.</p> <p>Vektorok fogalma, párhuzamos eltolás.</p> <p>Egybevágósági transzformációk tulajdonságai:</p> <p>Egybevágósági transzformációk egymás utáni végrehajtása.</p> <p>Egyszerű szerkesztési feladatok megoldása hagyományos vagy digitális eszközzel, diszkusszió.</p>		<p>Gyakorlati példák keresése geometriai hozzárendelésre, pl. fényképezés, filmvetítés.</p> <p>Tengelyes vagy középpontos szimmetriára alapozó stratégiai játékok páros munkában.</p>	<p>Fizika: vektormennyiségek, vektorműveletek</p> <p>Fizika: elmozdulásvektor, forgások. Földrajz: bolygók tengely körüli forgása, keringés a Nap körül.</p>
<p>Az egybevágóság fogalma.</p> <p>A háromszögek egybevágóságának alapesetei.</p> <p>Alakzatok egybevágósága.</p>		<p>Sík parkettázása egybevágó háromszögekkel, négyszögekkel papírsablonok vagy dinamikus geometriai szoftver segítségével.</p>	
<p>Szimmetrikus alakzatok.</p> <p>Egybevágó alakzatok, szimmetriák felismerése</p> <p>A szimmetrián alapuló tulajdonságok felismerése: szögek, szakaszok egyenlősége.</p>		<p>Escher és Vasarely néhány interneten is elérhető alkotásának elemzése a szimmetriák szempontjából.</p>	<p>Vizuális kultúra: kifejezés, képzőművészet, művészettörténeti stíluskorszakok</p> <p>Biológia-egészségtan: az emberi test síkjai, szimmetriája.</p> <p>Építészeti alkotások</p>
<p>Szerkesztési, számítási és bizonyítási feladatok.</p> <p>Az egybevágóság, a szimmetria felismerése, hatékony alkalmazása feladatokban, tételek bizonyításában.</p>		<p>Egyszerű szerkesztési feladatok megoldása hagyományos vagy digitális eszközzel, diszkusszió.</p>	
<p>A paralelogramma, a háromszög és a trapéz középvonala.</p> <p>A középpontos tükrözés alkalmazása.</p>			
Kulcsfogalmak/Fogalmak	<p>tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli forgatás, párhuzamos eltolás, egybevágóság, forgásszög, vektor, vektorok összege</p>		

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket - ismeri és alkalmazza a síkbeli egybevágósági transzformációkat és tulajdonságaikat; alakzatok egybevágóságát - megszerkeszti egy alakzat tengelyes, illetve középpontos tükrképét, pont körüli elforgatottját, párhuzamos eltolját hagyományosan és digitális eszközzel 	

10. évfolyam (10.I osztály; heti 3 óra)

Témakör	Matematikai logika	Óraszám 10
Előzetes tudás	Állítások megfogalmazása a hétköznapi életből. Matematikai állítások vizsgálata. Igaz és hamis állítások. Állítás tagadása	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A köznapi 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, érvelés, vitakultúra fejlesztése	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Matematikai tartalmú szöveg értelmezése. Tétel kimondása, bizonyítása. Állítás és megfordítása. Állítás logikai értékének megállapítása (igaz-hamis) feladatokban. Állítás tagadása egyszerű feladatokban. Érvelés és vita, ellenpélda szerepe	Hétköznapi életből vett feladatok megoldása. Más tantárgyakból vett feladatok illetve a matematika más témaköreiből vett feladatok megoldása.	Magyar nyelv és irodalom: retorikai alapismeretek Szövegértés bármely tantárgyban.

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
A „nem” , az „és” , a megengedő „vagy” és a kizáró „vagy” logikai jelentésének ismerete és alkalmazása. A „minden” és a „van olyan” típusú állítások logikai értéke és tagadása. A „ Ha ...akkor” és „akkor és csak akkor” típusú egyszerű állítások logikai értéke és tagadása.		Stratégiai és logikai játékok. „Szigetlakó”, „ki a tettes” típusú feladatok csoportmunkában.	Állampolgári ismeretek: tudatos pénzügyi tervezés.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	Tétel, bizonyítás, igaz-hamis, „nem”, „és”, „vagy... , vagy”, „ha..., akkor”, „akkor és csak akkor”		
Továbbhaladás feltétele	A tanuló lássa a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat; Tudja megállapítani egyszerű „ha ... , akkor ...” és „akkor és csak akkor” típusú állítások logikai értékét; Tudjon egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani.		

Témakör	Kombinatorika, gráfok	Óraszám 12
Előzetes tudás	Elemek sorba rendezése, adott szempont szerinti kiválasztása, gráf használata egyszerű leszámolási feladatokban.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kombinatorikai problémák felfedezése a hétköznapi életben, modellek alkalmazása. A rendszerező képesség, a figyelem fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása. Az összeszámlálás technikáinak megértése, alkalmazása. A szorzási elv alkalmazása. $n!$, n^k típusú feladatok.	Hétköznapi életből vett feladatok megoldása rendszerezett leszámolással. Szorzat vagy összeg alakban megadott eredményű feladatokhoz saját szöveg írása, „feladatküldés” csoportmunkában. Téves megoldású kombinatorikafeladatokban a hiba megtalálása és a tévedés kijavítása	Sport: csapatjátékok
Gráf alkalmazása konkrét hétköznapi matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására. Gondolatmenet megjelenítése gráffal.	Sorba rendezési feladatok megoldásának szemléltetése gráffal Adott gráfhoz hozzáillő feladatszöveg alkotása és „feladatküldés” csoportmunkában	Kémia: molekulák szerkezete. Informatika: számítógépes hálózatok felépítése. Földrajz: térképek, úthálózat. Sport. csapatjátékok szemléltetése
Kulcsfogalmak/Fogalmak	Szorzási szabály, összeadási szabály, faktoriális, gráf, gráf csúcsa, él	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldására rendszerezéssel - Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldására matematikai problémákban - Esetszétválasztás és szorzási elv alkalmazására feladatok megoldásában - Összeszámlálási modellek alkalmazására feladatok megoldásában - Gráfok alkalmazására konkrét hétköznapi és matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására 		

Témakör	Hatvány, gyök	Óraszám 8
Előzetes tudás	Természetes számok, egész számok, racionális számok halmaza. Műveletek elvégzése a racionális számok halmazán fejben, írásban. Műveletek sorrendje, zárójelek használata. Hatványozás. A négyzetgyök fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számkörbővítés elveinek megértése. Gondolkodás: ismeretek rendszerezésének fejlesztése. Az absztrakciós készség fejlesztése. Ismerje és alkalmazza az n-edik gyök fogalmát;	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Négyzetgyök fogalma. A négyzetgyökvonás azonosságai. Műveletek gyökös kifejezésekkel. Bevitel a gyökjel alá, kiemelés a gyökjel alól. Nevező gyöktelenítése.		A pontos érték meghatározása igényének kialakítása A számológép célszerű alkalmazása a szükséges számításokban Többféle bizonyítási lehetőség bemutatása (a számtani- és mértani közép közti egyenlőtlenség bizonyítására)	Fizika: fonalinga lengésideje, rezgésidő kiszámítása

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Az n-edik gyök fogalma és alkalmazása <i>n-edik gyök azonosságai</i>		A pontos érték kiszámításának igénye, illetve a számológép célszerű alkalmazása a szükséges számításokban.	Pénzügyi számítások: a kamatláb kiszámítása
Kulcsfogalmak/Fogalmak	négyzetgyök, n-edik gyök		
Továbbhaladás feltétele	- A négyzetgyök, és az n-edik gyök fogalmának, azonosságainak ismerete, a velük végzett műveletek magabiztos elvégzése mind a pontos érték, mind a közelítő érték meghatározásának tekintetében.		

Témakör	Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek	Óraszám 16
Előzetes tudás	Mérlegelv, egyenletmegoldás lépései, nevezetes azonosságok, egyenlőtlenség fogalma, grafikus megoldás	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Másodfokú egyenletre, egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése. Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése. Modellalkotás, megoldási módszerek. Szövegben történő ellenőrzés. Ellenőrzés és válaszadás az ésszerűségi szempontokat figyelembe véve.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Másodfokú egyenletek megoldása. grafikus megoldás teljes négyzetté kiegészítés szorzattá alakítással mérlegelvvel.		Másodfokú egyenlet megoldása konkrét együtthatókkal és paraméterekkel, a lépéseket párhuzamosan végezve	Fizika: egyenletesen gyorsuló mozgás leírása.
A másodfokú egyenlet megoldóképlete. Diszkrimináns. A gyöktényezős alak.			

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Egyszerű másodfokúra visszavezethető egyenletek megoldása.		Tanulói kiselőadás tartása magasabb fokú egyenletek megoldásának történetéről, érdekességeiről.	
Másodfokú egyenlőtlenség megoldása grafikusán.		Digitális eszköz használata egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása során	
Másodfokú egyenlettel megoldható szöveges feladatok.			Fizika, kémia: számítási feladatok
$\sqrt{x+c} = ax+b$ Értelmezési tartomány, ellenőrzés szerepe, szükségessége.			
<i>Két szám számtani- és mértani közepe, a köztük lévő egyenlőtlenség</i>			
Kulcsfogalmak/Fogalmak	másodfokú egyenlet megoldóképlete, diszkrimináns, gyöktényezős alak, ekvivalens átalakítás		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - problémának megfelelő matematikai modellt választ - a modellben kapott megoldást az eredeti problémába visszahelyettesítéssel értelmezi, ellenőrzi - megold másodfokú egyismeretlenes egyenleteket és egyenlőtlenségeket, ismeri és alkalmazza a diszkriminánst, a megoldóképletet és a gyöktényezős alakot - egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkészlet-vizsgálattal ellenőrzi 		

Témakör	A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	Óraszám 8
Előzetes tudás	Függvény fogalma. Pontok ábrázolása koordináta-rendszerben. Lineáris függvények, fordított arányosság függvénye, abszolút érték-függvény. Függvények tulajdonságai.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Függvény-transzformációk algebrai és geometriai megjelenítése. Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Másodfokú függvények ábrázolása és jellemzése. (Ismétlés) Ábrázolás teljes négyzetté alakítással. Függvénytranszformációk. $f(x)+c$; $f(x+c)$; $c \cdot f(x)$; $ f(x) $.		geometriai szerkesztő program használata	Informatika: függvényábrázolás, grafikonkészítés.
Négyzetgyök függvény ábrázolása, jellemzése és függvénytranszformációk végrehajtása. (Ismétlés)			
Helyettesítési érték számolása, $f(x)=c$ alapján x meghatározása			
Egyszerű másodfokú függvénnyel jellemezhető, gyakorlati élethez kapcsolódó szélsőértékfeladatok		megoldása csoportmunkában	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	egyértelmű hozzárendelés, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés, értelmezési tartomány, képhalmaz, értékkészlet, helyettesítési érték, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - képlettel adott függvényt hagyományosan és digitálisan ábrázol - adott képlet alapján helyettesítési értéket számol, $f(x)=c$ megoldja - grafikonról leolvass alapvető tulajdonságokat 		

Témakör	Háromszögek	Óraszám 10
Előzetes tudás	Derékszögű háromszög, Pitagorasz –tétel. Háromszögek oldalaira és szögeire vonatkozó ismeretek. Speciális háromszögek. Háromszög területe.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Síkbeli ábra készítése a valós geometriai problémáról. Számítási feladatok, a megoldáshoz alkalmas szögfüggvény megtalálása. Számológép használata.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Hegyes szögek szögfüggvényei</p> <p>Számítások derékszögű háromszögekben szögfüggvények segítségével gyakorlati helyzetekben</p> <p>Összefüggések ismerete egy adott szög különböző szögfüggvényei között: pitagoraszai összefüggés, pótszögek és mellékszögek szögfüggvényei</p> <p>Tompaszög szinusza, koszinusza, tangense</p> <p><i>Szögfüggvények általánosítása (szinusz), Szinuszfüggvény</i></p>		<p>A valós problémák matematikai (geometriai) modelljének megalkotása, a problémák önálló megoldása</p> <p>Épület magasságának meghatározása a látószög és a távolságok mérésének segítségével csoportmunkában</p>	Fizika: erővektorfelbontása derékszögű összetevőkre
<p>Háromszög területének kiszámítása két oldal és a közbezárt szög ismeretében.</p>		<p>Tetszőlegesen kijelölt háromszög alakú részek területének meghatározása csoportmunkában, távolságok és szögek mérése alapján</p>	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	szinusz, koszinusz, tangens		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri hegyesszögek szögfüggvényeinek definícióját a derékszögű háromszögben - alkalmazza a szögfüggvényeket egyszerű geometriai számítási feladatokban; - kiszámítja a háromszögek területét - válaszait megfelelő mértékegységben adja meg 		

Témakör	Négyszögek, sokszögek	Óraszám 5
Előzetes tudás	Speciális négyszögek fogalmának , sokszög fogalmának ismerete. Négyszögek külső és belső szögeinek összegére vonatkozó tételek ismerete. Négyszögek és tulajdonságai. Pitagorasz –tétel.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Négyszögek területének meghatározása különböző módszerekkel	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Különböző típusú speciális négyszögek területének meghatározására vonatkozó formula felfedeztetése átdarabolással. Területszámítási feladatok megoldása.		Projektmunka: lakás/iskola alaprajzának elkészítése méretarányosan	
Szabályos sokszög területének kiszámítása			
Kulcsfogalmak/Fogalmak	trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet, konvex sokszög, szabályos sokszög		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket kiszámítja; - ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. 		

Témakör	A kör és részei	Óraszám 5
Előzetes tudás	Egyenes arányosság. Kör fogalma, kerülete, területe. Középponti szög.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Körrel kapcsolatos ismeretek bővítése. A valóság tárgyainak geometriai modellezéséhez szükséges képességek továbbfejlesztése. A geometriai feladatok algebrai eszközökkel történő megoldási képességének fejlesztése. Geometriai fogalmak segítségével az absztrakciós képesség fejlesztése. Összefüggések, képletek felfedezése gyakorlati tapasztalatból kiindulva, azok általánosítása és alkalmazása más esetekben, más tantárgyakban.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körív hosszával Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körcikk területével Kör, körcikk, körgyűrű és körszelet területének és kerületének kiszámítása.		Annak felfedeztetése méréssel, hogy a középponti szög egyenesen arányos a körív hosszával; különböző méretű körök esetén kapott adatok táblázatba foglalása. Körívekkel készíthető motívumok tervezése.	Fizika: szögsebesség, körmozgás, rezgőmozgás. Földrajz: tájékozódás a földgömbön; hosszúsági és szélességi körök, helymeghatározás. Képzőművészet, építészet, modellezés. Természeti környezet, kertépítés.
<i>Kerületi szög fogalma, tételek.</i>			

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	középponti szög, körív, körcikk, körgyűrű, körszelet		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ki tudja számolni a kör részeinek területét, kerületét - geometriai feladatokban a mértékegységeknek megfelelően adja meg a választ 		

Témakör	Transzformációk, szerkesztések	Óraszám 10
Előzetes tudás	Geometriai transzformációk, a szimmetria felismerése környezetünkben, alkalmazásuk egyszerű feladatokban	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a térben. Számítások síkban és térben. A geometriai transzformációk alkalmazása a problémamegoldásban. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. 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. Korábbi ismeretek mozgósítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
A középpontos hasonlóság fogalma és tulajdonságai. A hasonlósági transzformáció fogalma és tulajdonságai. Aránytartó transzformáció. Szerkesztési, számítási, bizonyítási feladatok.		Gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével (például alaprajz-, térképkészítés, modellezés	Informatika: tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram). Földrajz: térképkészítés, térképolvasás.
Hasonló alakzatok. A háromszögek hasonlóságának alapesetei. A sokszögek hasonlósága. A hasonló síkidomok területének aránya. A hasonló testek felszínének és térfogatának aránya.		Az iskola közelében lévő magas épület (például templomtorony) magasságának meghatározása egy egyenes bot segítségével a bot és az épület árnyékának méréséből („Thalész-módszer”) csoportmunkában	Vizuális kultúra: összetett arányviszonyok érzékeltetése, formarend, az aranymetszés megjelenése a természetben, alkalmazása a művészetekben.
<i>Szögfelező tétel, magasságtétel, befogótétel.</i>			

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	középpontos hasonlósági transzformáció, hasonlósági transzformáció, hasonlóság, a hasonlóság aránya		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza a középpontos hasonlósági transzformációt, a hasonlósági transzformációt és az alakzatok hasonlóságát - ismeri és alkalmazza a hasonló síkidomok kerületének és területének, valamint a hasonló testek felszínének, és térfogatának arányára vonatkozó tételeket. 		

Témakör	16. Leíró statisztika	Óraszám 10
Előzetes tudás	Adatok elemzése, átlag, táblázatok, grafikonok használata, százalékszámítás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Diagram készítése, olvasása. Táblázat értelmezése, készítése. Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, ábrázolásában	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Statisztikai adatok gyűjtése, elemzése és ábrázolása hagyományos és internetes forrásból.</p> <p>Adatok rendezése, osztályokba sorolása, táblázatba rendezése, ábrázolása hagyományos és digitális eszközökkel.</p> <p>Kördiagramból oszlopdiagram készítése és viszont.</p> <p>Adatok értelmezése, következtetések levonása. Grafikus manipulációk felismerése és javítása</p>		<p>Adatgyűjtés megtervezése, pl. forgalomszámlálás vagy iskolai felmérés lebonyolítása. A statisztikai adatgyűjtés lebonyolítása, eredmények szemléltetése, értékelése tanulói kiselőadás formájában.</p>	<p><i>Földrajz:</i> időjárási, éghajlati és gazdasági statisztikák.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történelmi, társadalmi témák vizuális ábrázolása (táblázat, diagram).</p> <p><i>Informatika:</i> adatkezelés, adatfeldolgozás, információ-megjelenítés.</p>

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Adathalmazok jellemzői: terjedelem, átlag, medián, módusz, szórás.		Különböző adatsokaságok esetében annak vizsgálata, hogy jellemezhetők-e az ismert középértékekkel.	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	oszlopdiagram, kördiagram, átlag, medián, módusz, szórás		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - Képes számsokaság számtani közepének kiszámítására. - Ismeri a módusz és a medián, valamint a szórás fogalmát. - Alapszinten értelmezi a kördiagram, oszlopdiagram adatait 		

Témakör	17. Valószínűségszámítás	Óraszám 8
Előzetes tudás	Gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tapasztalatszerzés kísérletekkel, a kísérletek kiértékelése, következtetések.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Valószínűségi kísérletek elvégzése, gyakoriság, relatív gyakoriság táblázatok készítése Valószínűség fogalmának bevezetése statisztikai alapon		Konkrét valószínűségi kísérletek végrehajtása vagy dinamikus szoftver segítségével történő szimulálása (dobások szabályos dobókockával, pénzérmével...).	Informatika: véletlenszám generálás, véletlen események szimulálása
Klasszikus valószínűségi modell fogalma és alkalmazása		Különböző társasjátékokban nyeresi esély meghatározása. Szerencsjátékok esetében nyeresi esélyek összehasonlítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	valószínűségi kísérlet, esemény, elemi esemény, gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség	
Továbbhaladás feltételei	- konkrét valószínűségi kísérletek esetében az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, fogalmát értelmezi és alkalmazza.	

9. évfolyam Technikumi osztályok (C, H, T; heti 4 óra)

Témakör	Halmazok	Óraszám 12
Előzetes tudás	Csoportosítás különböző szempontok alapján. Halmazműveletek véges halmazokon. Halmazábra. Részhalmaz. Számhalmazok, ponthalmazok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A halmaz fogalmának mélyítése, alkalmazása problémamegoldásra, matematikai modellek alkotására. Különböző dolgok, tárgyak, elemek, fogalmak adott szempont szerinti csoportosítása, rendezése, összefüggések keresése. Definíciók, jelölések használata során az emlékezet fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Halmazok megadása különböző módokon. Halmazműveletek 2-3 halmazra: unióképzés, metszetképzés, különbségképzés, komplementer halmaz. Definíciók megfogalmazása, megértése. Halmazok felbontása diszjunkt halmazok uniójára.	Hétköznapi életből, más tantárgyakból vagy a matematika más témaköreiből vett feladatok megoldása. Konkrét dolgok csoportosítása adott, vagy a tanulók által javasolt szempontok szerint. Szituációs játék, barkochba játék egy-egy halmaz, vagy egy-egy elem kitalálására.	Informatika: adatbázis-kezelés, adatállományok, adatok szűrése különböző szempontok szerint. Biológia-egészségtan: rendszertan.

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Halmazok számossága. Véges és végtelen halmazok, megszámlálható, nem megszámlálható halmazok. Logikai szita módszere 2-3 halmaz elemszámának meghatározásához. n elemű halmaz részhalmazainak a száma.		A „végtelen szálloda” mint modell. Mindennapi életből vett feladatok.	Magyar nyelv és irodalom: mondatok, szavak, hangok rendszerezése.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	alaphalmaz, részhalmaz, üreshalmaz, halmazok egyenlősége, Venn-diagram, halmazműveletek, halmazok elemszáma, logikai szita.		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - halmazokat különböző módon megad - halmazokkal műveleteket végez, azokat ábrázolja és értelmezi - alkalmazza a logikai szita elvét - véges halmazok elemszámát meghatározza 		

Témakör	Számhalmazok, műveletek	Óraszám 12
Előzetes tudás	Természetes számok, egész számok, racionális számok halmaza. Műveletek elvégzése a racionális számok halmazán fejben, írásban. Műveletek előjeles számokkal. Műveletek sorrendje, zárójelek használata.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számkörbővítés elveinek megértése. Gondolkodás: ismeretek rendszerezésének fejlesztése. Az absztrakciós készség fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Számhalmazok felépülése. Racionális számok tizedes tört alakja. Véges, végtelen szakaszos, végtelen nem szakaszos tizedes törtek. Átírás. Irracionális számok. A valós számkör. Műveleti tulajdonságok alkalmazása: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás, zárójelek helyes használata. A valós számok és a számegyenes kapcsolata.		Számológép helyes használatának elsajátítása, pl. műveleti sorrend, zárójelek, előjelek. Egyszerű szöveges összefüggések leírása matematikai jelekkel, hallás és olvasás alapján. Tanulói kiselőadás helyiértékes számírás kialakulásáról, a számjegyek kialakulásáról.	Természettudományok: mértékegységek, nagyságrendek.
Számok abszolútértéke, ellentettje, reciprok. Adott jegyre kerekítés, észszerű kerekítés.		Becslés, nagyságrendek ellenőrzése. Tanteremben végzett mérések esetén megfelelő kerekítés.	
Intervallumok: zárt, nyílt, félig zárt, félig nyílt. A fogalom szemléletes kialakítása, majd definiálása.		Matematika más témaköreiből vett feladatok megoldása.	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	Racionális szám, irracionális szám, valós szám, normálalak, kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás, abszolútérték, ellentett, reciprok, nyílt intervallum, zárt intervallum		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none">- műveleti azonosságok helyes használata- racionális számokat tizedestörtbe és rendes törtbe is felír- ismeri az intervallumokat, abszolútérték, ellentett és reciprok fogalmát- a számolással kapott eredményt nagyságrendileg megbecsüli,- megfelelően kerekít		

Témakör	Hatvány, gyök	Óraszám 8
Előzetes tudás	Hatványozás pozitív egész kitevőre. A négyzetgyök fogalma.	

A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számkörbővítés elveinek megértése. Gondolkodás: ismeretek rendszerezésének fejlesztése. Az absztrakciós készség fejlesztése.
---	--

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Számok normálalakja. Számolás normálalakban felírt számokkal. Normálalak a számológépen.		A természettudományokban és a társadalomban előforduló nagy és kis mennyiségekkel történő számolás.	Fizika; kémia; biológia- a tér, az idő, az anyagmennyiség nagy és kis méreteinek megadása normálalakkal.
Hatványozás Pozitív egész, 0, és negatív egész kitevőre. Hatványozás azonosságainak megfigyelése, felfedezése. hatványazonosságok bizonyítása konkrét alapszám és tetszőleges pozitív egész kitevőre.		Csoportmunka: papírlap hajtogatási feladat 2,3,5 hatványainak felismerése	Természettudományok: mértékegységek törtrészei és többszörösei.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	normálalak, hatványalap, hatványkitevő, négyzetgyök		
Továbbhaladás feltétele	- ismeri és alkalmazza az egész kitevős hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait - ismeri és alkalmazza a normál alakot		

Témakör	Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során	Óraszám 16
Előzetes tudás	Összefüggések leírása algebrai kifejezésekkel, 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	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Algebrai kifejezések.</p> <p>Egész kifejezések, polinomok, törtkifejezések. A kifejezés értelmezési tartománya.</p> <p>Helyettesítési érték.</p> <p>Műveleti tulajdonságok (kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás) vizsgálata.</p>		<p>Fizika; kémia: mennyiségek kiszámítása képlet alapján, képletek átrendezése.</p>
<p>Műveletek többtagú egész algebrai kifejezésekkel.</p> <p>Többtagú kifejezés szorzása többtagú kifejezésekkel – zárójelfelbontás, előjelszabályok.</p> <p>Többtagú kifejezés szorzattá alakítása kiemeléssel, nevezetes azonosságok alkalmazásával</p>	<p>„Gondolj egy szára és én kitalálom” játék, matematika bűvésztükkök algebrai magyarázata</p>	
<p>Nevezetes azonosságok:</p> <p>$(a \pm b)^2$; $(a+b) \cdot (a-b)$; <i>további nevezetes azonosságok</i></p> <p>Ismeretek (képletek) tudatos memorizálása.</p> <p>Egyszerű másodfokú polinom teljes négyzetté alakítása.</p>	<p>Algebrai kifejezésekkel végzett műveletek geometriai modellezése.</p> <p>Nevezetes azonosságok geometriai megjelenítése.</p> <p>Számolási „trükkök” fejben, azonosságok segítségével.</p>	
<p><i>Oszthatóság, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös fogalma</i></p>		
<p>Azonos átalakítások.</p> <p>– Polinomok összeadása, kivonása, szorzása, hatványozása. Kiemelés, szorzattá alakítás. Kifejezések legnagyobb közös osztója, legkisebb közös többszöröse.</p> <p>– Algebrai törtek összeadása, kivonása, szorzása, osztása. Egyszerűsítés. Bővítés.</p> <p>A tanult azonosságok, tulajdonságok felhasználása algebrai átalakítások, egyszerűsítések során.</p>		<p>Fizika; kémia: képletek értelmezése, egyenletek rendezése.</p>

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	összeg, tag, tényező, egynemű kifejezés, együttható, polinom, teljes négyzet, algebrai tört, azonosság		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - műveleteket végez algebrai kifejezésekkel, - ismer és alkalmaz egyszerű algebrai azonosságokat, - átalakít algebrai kifejezéseket összevonás, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok alkalmazásával 		

Témakör	Arányosság, százalékszámítás	Óraszám 13
Előzetes tudás	mértékegységek átváltása, egyenes arányosság, fordított arányosság	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az egyenes és a fordított arányosság definiálása és grafikus ábrázolása. Arányossági feladatok megoldása. Legyen stabil a százalék fogalma. Százalékszámítással kapcsolatos feladatok megoldása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Egyenes és fordított arányosság fogalma. Alkalmazása gyakorlati problémák megoldása során. Grafikon felismerése, készítése Mindennapi életből vett mennyiségpárok.		Gyűjtőmunka (egyéni, csoportos): szakácskönyvek, gépjármű-katalógusok stb. tanulmányozása, arányosságok keresése.	Fizika: egyenes és fordított arányos mennyiségek. pl. Út-idő grafikon , nyomás-térfogat grafikon
Százalékszámítási feladatok Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó egyszerű feladatok		Háztartási számlák elemzése az azokban megjelenő egységárak és fizetendő összegek figyelembevétele. Törtrészek és százalék közötti kapcsolat, egyszerű százalékok fejből gyakoroltatása.	Fizika, kémia, földrajz, informatika: százalékszámítási feladatok, százalékos adatok értelmezése. Keveréses feladatok. Állampolgári ismeretek: THM, EBKM fogalma.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	egyes arányosság, fordított arányosság, százalék alap, százalékláb, százaléktér		

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri a százalék alap, -érték, -láb, -pont fogalmát - ismeri és alkalmazza az egyenes és fordított arányosságot 		

Témakör	Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	Óraszám 23
Előzetes tudás	Egyismeretlenes elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. Alaphalmaz vizsgálata, ellenőrzés. Azonosság. Szöveges feladatok – matematikai modell alkotása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábban tanult feladattípusok megoldási módszereinek elmélyítése. 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.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Alaphalmaz, megoldáshalmaz fogalma. Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet megoldása, algebrai azonosságok alkalmazása.		Adott egyenlethez szöveges feladat alkotása és „feladatküldés” csoportban.	
Törtes egyenletek, egyenlőtlenségek. Értelmezési tartomány. Ekvivalens átalakítások. Az ellenőrzés szerepe, szükségessége. Törtek előjelének vizsgálata.			
Abszolút értéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek.		Digitális technikák használata az egyenletmegoldás során	
Elsőfokú egyenletrendszerek: Grafikus megoldás, behelyettesítő módszer, egyenlő együtthatók módszere. Egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok. A kapott eredmény értelmezése, valóságtartalmának vizsgálata		Hiányos, túlhatározott, illetve ellentmondó adatokat tartalmazó problémák vizsgálata.	Informatika: számítógépes program használata.
Egyenlőtlenségek megoldása mérlegelvvel és grafikusán.		Nyílt végű problémák megoldása	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Elsőfokú egyenlettel, egyenlőtlenséggel, egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása		Út-idő-sebesség, közös munkavégzés, keveréses feladatok, pénzügyi és gazdasági tematikájú feladatok	Fizika: kinematika, dinamika. Kémia: oldatok összetétele
Kulcsfogalmak/Fogalmak	Alaphalmaz, megoldáshalmaz, ellentmondás, azonosság, értelmezési tartomány, mérlegelv, ekvivalens átalakítás, hamis gyök.		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza a különböző egyenletmegoldási módszereket: mérlegelv, grafikus megoldás, szorzattá alakítás - tud megoldani elsőfokú egyenletet, egyenlőtlenséget, elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszert 		

Témakör	A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	Óraszám 14
Előzetes tudás	Halmazok. Hozzárendelés fogalma. Grafikonok készítése, olvasása. Pontok ábrázolása koordináta-rendszerben. Lineáris függvények, fordított arányosság függvénye, abszolút érték-függvény,.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Függvény-transzformációk algebrai és geometriai megjelenítése. Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Hétköznapi hozzárendelések megfigyelése, tulajdonságainak megfogalmazása: egyértelmű, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés.		Összetett, valódi helyzetekkel, kapcsolatos grafikonok elemzése csoportmunkában	Földrajz, pénzügyi ismeretek: demográfiai, pénzügyi grafikonok

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Függvény fogalma.</p> <p>A függvény megadási módjai, ábrázolása, jellemzése. Függvények ábrázolása táblázat alapján.</p> <p>Függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására.</p> <p>A grafikon alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása</p>		Számítógép bevonása a függvények ábrázolásába, vizsgálatába.	Informatika: függvényábrázolás, grafikonszerkesztés.
<p>Elsőfokú függvények, lineáris függvények.</p> <p>Lineáris kapcsolatok felfedezése a hétköznapi életben.</p> <p>Lineáris függvények hozzárendelési utasításának leolvasása</p>		Hétköznapi tevékenységekhez kapcsolódó grafikonok ábrázolása és elemzése (pl. út-idő az iskolába való eljutáshoz)	Fizika; kémia: egyenesen arányos mennyiségek.
<p>Abszolút érték-függvény</p> <p><i>Másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény</i></p> <p>Fordított arányosság, elsőfokú törtfüggvény. (elemi függvények) grafikonja, tulajdonságai</p> <p>Hozzárendelési utasítás leolvasása grafikonról.</p>			Fizika; kémia: fordítottan arányos mennyiségek.
<p>Függvény-transzformációk.</p> <ul style="list-style-type: none"> A tanult függvények többlépéses transzformációi az alábbiak összetételével: $f(x)+c$; $f(x+c)$; $c \cdot f(x)$; $f(x)$. <p>Helyettesítési érték számolása, $f(x)=c$ alapján x meghatározása</p>			
Kulcsfogalmak/Fogalmak	egyértelmű hozzárendelés, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés, értelmezési tartomány, képhalmaz, értékkészlet, helyettesítési érték, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> képlettel adott függvény hagyományosan és digitálisan ábrázol megad hétköznapi életben előforduló hozzárendeléseket adott képlet alapján helyettesítési értéket számol, azokat táblázatba rendezi grafikonról leolvas alapvető tulajdonságokat 		

Témakör	Geometriai alapismeretek	Óraszám 6
Előzetes tudás	Tételek, illeszkedés. Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, hajlásszöge. Alapszerkesztések.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A geometriai szemlélet, látásmód fejlesztése. Síkbeli és térbeli analógiák felfedezése. A valóság tárgyainak jellemzése a geometriai fogalmak segítségével, absztrakciós képesség fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Pont, egyenes, sík kölcsönös helyzete Két pont, pont és egyenes, két egyenes távolsága, hajlásszöge.		Osztályteremben „egyenesek” kölcsönös helyzetének megadása, ezen távolságok megmérése. Méterarányt tartalmazó térkép alapján valódi távolságok meghatározása, becslése	Földrajz: térképészet, arányos távolságok meghatározása Képzőművészet, kertészet, szabás- varrás.
Szögfajták, szögek szerkesztése, szögmásolás. Nevezetes szögpárok tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: pótiszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúciszögek, egyállású szögek, váltószögek			
Nevezetes pontthalmazok. Szakaszfelező merőleges és szögfelező mint pontthalmazok tulajdonságainak ismerete. Dinamikus geometriai szoftver alkalmazásának előkészítése, használata.		Alapszerkesztések végrehajtása hagyományos vagy digitális eszközzel.	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	pont, egyenes, sík, szögtartomány, hajlásszög, párhuzamos, merőleges, szögfelező, szakaszfelező merőleges, pótiszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúciszögek, egyállású szögek, váltószögek		
Továbbhaladás feltételei	- ismeri a tételek kölcsönös helyzetét és alkalmazza feladatokban - ismeri és alkalmazza a nevezetes szögpárok tulajdonságait - alapszerkesztéseket végre tudja hajtani hagyományos vagy digitális eszközzel		

Témakör	Háromszögek	Óraszám 8
Előzetes tudás	Háromszögek tulajdonságai, speciális háromszögek elnevezései és tulajdonságai. Mértékegységek helyes átváltása. Háromszögek szerkesztése alapadatokból. Háromszög köré írt kör és beírt kör szerkesztése. A Pitagorasz-tétel ismerete. Háromszög területe.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Bizonyítási igény kialakítása. Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal. Számológép, számítógép használata	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A háromszög oldalai, szögei és oldalai valamint szögei közötti összefüggések. Háromszög-egyenlőtlenség.</p> <p>A háromszögek szögeiről, oldalairól tanult tételek bizonyítása, alkalmazása számítási, szerkesztési és bizonyítási feladatokban</p> <p>Speciális háromszögek tulajdonságai, szabályos, egyenlő szárú, derékszögű.</p>	<p>Konkrét alakzatok átdarabolása más alakzatokká.</p>	
<p>A háromszögek nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó fogalmak , tételek ismerete és alkalmazása:</p> <p>A háromszög oldalfelező merőlegesei, a háromszög köré írt köre.</p> <p>A háromszög magasságvonalai, magasságpontja.</p> <p>A háromszög szögfelező egyenesei, a háromszög beírt köre, hozzáírt körei.</p> <p>A háromszög súlyvonalai, súlypontja.</p> <p>A háromszög középvonalai</p> <p>Oldalfelező merőlegesek és a belső szögfelezők metszéspontjára vonatkozó tétel bizonyítása.</p>	<p>A háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó tételek felfedeztetése szerkesztéssel vagy dinamikus geometriai szoftver alkalmazásával, páros vagy csoportmunkában.</p>	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Pitagorasz-tétel és megfordításának ismerete és alkalmazása. Számítási feladatok síkban és térben.		Derékszögű háromszög oldalaira szerkesztett négyzetek átdarabolása Pitagorasz –tételnek megfelelően.	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	szabályos háromszög, egyenlő szárú háromszög, derékszögű háromszög, oldalfelező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt és beírt kör		
Továbbhaladás feltétele	-ismeri és alkalmazza a háromszögre vonatkozó ismereteket, - ismeri és alkalmazza a Pitagorasz –tételt és megfordítását		

Témakör	Négyszögek, sokszögek	Óraszám 6
Előzetes tudás	Speciális négyszögek fogalmának , sokszög fogalmának ismerete. Négyszögek külső és belső szögeinek összegére vonatkozó tételek ismerete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismerje és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket tudja kiszámítani; Ismeje és alkalmazza a szabályos sokszög fogalmát; tudja kiszámítani a konvex sokszög belső és külső szögeinek összegét. Átdarabolással tudja kiszámítani a sokszögek területét.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Négyszögek Speciális négyszögek (trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet) tulajdonságai. Belső és külső szögekre vonatkozó tételek			
Sokszögek. Szabályos sokszög fogalma. Átlók száma konvex sokszögeknél átlók száma, külső és belső szögösszegre vonatkozó tételek, azok bizonyítása és alkalmazása.		Belső és külső szögösszegre vonatkozó tételek felfedeztetése, illusztrálása átdarabolással, hajtogatással vagy dinamikus geometriai szoftver segítségével	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet, konvex sokszög, szabályos sokszög		
Továbbhaladás feltételei	ismeri és alkalmazza a négyszögekre és sokszögekre vonatkozó ismereteket ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait,		

Témakör	A kör és részei	Óraszám 6
Előzetes tudás	Kör definíciója, kerülete, területe	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismerje a körérintő fogalmát, kapcsolatát az érintési pontba húzott sugárral; Ismeri és alkalmazza a Thalész-tételt és megfordítását. Bizonyítási igény kialakítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Thalész tétele és a tétel megfordításának ismerete és alkalmazása. A Thalész-tétel bizonyítása		Thalész-tétel felfedeztetése szerkesztéssel, szögméréssel vagy dinamikus geometriai szoftver alkalmazásával. Állítás, és megfordításának gyakorlása	Fizika: látószög fogalma
Kör érintője és az érintési pontba húzott sugár merőlegessége. A külső pontból húzott érintőszakaszok tétele. <i>Szerkesztési és bizonyítási feladatok. Körérintő szerkesztése.</i>			Fizika: a körmozgást végző test sebessége
Kulcsfogalmak/Fogalmak	középponti szög, körív, körcikk, körgyűrű, körszelet, érintőszakaszok, látószög		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza Thalész –tételét és megfordítását - ismeri a kör érintőjének fogalmát, kapcsolatát az érintési pontba húzott sugárral, az érintőszakaszok egyenlőségét 		

Témakör	Transzformációk, szerkesztések	Óraszám 12
Előzetes tudás	Tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, párhuzamos eltolás, forgatás. Szimmetrikus alakzatok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A transzformációk során megmaradó és a változó tulajdonságok tudatosítása Szimmetria felismerése a matematikában, a művészetekben, a környezetünkben található tárgyakban Példák ismerete geometriai hozzárendelésekre (merőleges vetítés, párhuzamos vetítés, merőleges affinitás, térkép, fényképezés)	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Geometriai transzformáció fogalma.</p> <p>Egybevágósági transzformációk végrehajtása szerkesztéssel vagy digitális eszközzel.</p> <p>Tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli elforgatás, eltolás.</p> <p>Vektorok fogalma, párhuzamos eltolás.</p> <p>Egybevágósági transzformációk tulajdonságai:</p> <p>Egybevágósági transzformációk egymás utáni végrehajtása.</p> <p>Egyszerű szerkesztési feladatok megoldása hagyományos vagy digitális eszközzel, diszkusszió.</p>	<p>Gyakorlati példák keresése geometriai hozzárendelésre, pl. fényképezés, filmvetítés.</p> <p>Tengelyes vagy középpontos szimmetriára alapozó stratégiai játékok páros munkában.</p>	<p>Fizika: vektormennyiségek, vektorműveletek</p> <p>Fizika: elmozdulásvektor, forgások. Földrajz: bolygók tengely körüli forgása, keringés a Nap körül.</p>
<p>Az egybevágóság fogalma.</p> <p>A háromszögek egybevágóságának alapesetei.</p> <p>Alakzatok egybevágósága.</p>	<p>Sík parkettázása egybevágó háromszögekkel, négyszögekkel papírsablonok vagy dinamikus geometriai szoftver segítségével.</p>	
<p>Szimmetrikus alakzatok.</p> <p>Egybevágó alakzatok, szimmetriák felismerése</p> <p>A szimmetrián alapuló tulajdonságok felismerése: szögek, szakaszok egyenlősége.</p>	<p>Escher és Vasarely néhány interneten is elérhető alkotásának elemzése a szimmetriák szempontjából.</p>	<p>Vizuális kultúra: kifejezés, képzőművészet, művészettörténeti stíluskorszakok</p> <p>Biológia-egészségtan: az emberi test síkjai, szimmetriája.</p> <p>Építészeti alkotások</p>

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Szerkesztési, számítási és bizonyítási feladatok. Az egybevágóság, a szimmetria felismerése, hatékony alkalmazása feladatokban, tételek bizonyításában.		Egyszerű szerkesztési feladatok megoldása hagyományos vagy digitális eszközzel, diszkusszió.	
A paralelogramma, a háromszög és a trapéz középvonala. A középpontos tükrözés alkalmazása.			
Kulcsfogalmak/Fogalmak	tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli forgatás, párhuzamos eltolás, egybevágóság, forgásszög, vektor, vektorok összege		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket - ismeri és alkalmazza a síkbeli egybevágósági transzformációkat és tulajdonságait; alakzatok egybevágóságát - megszerkeszti egy alakzat tengelyes, illetve középpontos tükörképét, pont körüli elforgatottját, párhuzamos eltoltját hagyományosan és digitális eszközzel 		

10. évfolyam
Technikumi osztályok (C, H, T; heti 4 óra)

Témakör	Matematikai logika	Óraszám 12
Előzetes tudás	Állítások megfogalmazása a hétköznapi életből. Matematikai állítások vizsgálata. Igaz és hamis állítások. Állítás tagadása	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A köznapi 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, érvelés, vitakultúra fejlesztése	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Matematikai tartalmú szöveg értelmezése. Tétel kimondása, bizonyítása. Állítás és megfordítása. Állítás logikai értékének megállapítása (igaz-hamis) feladatokban. Állítás tagadása egyszerű feladatokban. Érvelés és vita, ellenpélda szerepe		Hétköznapi életből vett feladatok megoldása. Más tantárgyakból vett feladatok illetve a matematika más témaköreiből vett feladatok megoldása.	Magyar nyelv és irodalom: retorikai alapismeretek Szövegértés bármely tantárgyban.
A „nem”, az „és”, a megengedő „vagy” és a kizáró „vagy” logikai jelentésének ismerete és alkalmazása. A „minden” és a „van olyan” típusú állítások logikai értéke és tagadása. A „Ha ...akkor” és „akkor és csak akkor” típusú egyszerű állítások logikai értéke és tagadása.		Stratégiai és logikai játékok. „Szigetlakó”, „ki a tettes” típusú feladatok csoportmunkában.	Állampolgári ismeretek: tudatos pénzügyi tervezés.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	Tétel, bizonyítás, igaz-hamis, „nem”, „és”, „vagy... , vagy”, „ha..., akkor”, „akkor és csak akkor”		
Továbbhaladás feltétele	A tanuló lássa a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat; Tudja megállapítani egyszerű „ha ... , akkor ...” és „akkor és csak akkor” típusú állítások logikai értékét; Tudjon egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani.		

Témakör	Kombinatorika, gráfok	Óraszám 16
Előzetes tudás	Elemek sorba rendezése, adott szempont szerinti kiválasztása, gráf használata egyszerű leszámolási feladatokban.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kombinatorikai problémák felfedezése a hétköznapi életben, modellek alkalmazása. A rendszerező képesség, a figyelem fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása. Az összeszámlálás technikáinak megértése, alkalmazása. A szorzási elv alkalmazása. $n!$, n^k típusú feladatok.	Hétköznapi életből vett feladatok megoldása rendszerezett leszámolással. Szorzat vagy összeg alakban megadott eredményű feladatokhoz saját szöveg írása, „feladatküldés” csoportmunkában. Téves megoldású kombinatorikafeladatokban a hiba megtalálása és a tévedés kijavítása	Sport: csapatjátékok
Gráf alkalmazása konkrét hétköznapi matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására. Gondolatmenet megjelenítése gráffal.	Sorba rendezési feladatok megoldásának szemléltetése gráffal Adott gráfhoz hozzáillő feladatszöveg alkotása és „feladatküldés” csoportmunkában	Kémia: molekulák szerkezete. Informatika: számítógépes hálózatok felépítése. Földrajz: térképek, úthálózat. Sport. csapatjátékok szemléltetése
Kulcsfogalmak/Fogalmak	Szorzási szabály, összeadási szabály, faktoriális, gráf, gráf csúcsa, él	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldására rendszerezéssel - Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldására matematikai problémákban - Esetszétválasztás és szorzási elv alkalmazására feladatok megoldásában - Összeszámlálási modellek alkalmazására feladatok megoldásában - Gráfok alkalmazására konkrét hétköznapi és matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására 		

Témakör	Hatvány, gyök	Óraszám 12
Előzetes tudás	Természetes számok, egész számok, racionális számok halmaza. Műveletek elvégzése a racionális számok halmazán fejben, írásban. Műveletek sorrendje, zárójelek használata. Hatványozás. A négyzetgyök fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A számkörbővítés elveinek megértése. Gondolkodás: ismeretek rendszerezésének fejlesztése. Az absztrakciós készség fejlesztése. Ismerje és alkalmazza az n-edik gyök fogalmát;	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Négyzetgyök fogalma. A négyzetgyökvonás azonosságai. Műveletek gyökös kifejezésekkel. Bevitel a gyökjel alá, kiemelés a gyökjel alól. Nevező gyöktelenítése.		A pontos érték meghatározása igényének kialakítása A számológép célszerű alkalmazása a szükséges számításokban Többféle bizonyítási lehetőség bemutatása (a számtani- és mértani közép közti egyenlőtlenség bizonyítására)	Fizika: fonalinga lengésideje, rezgésidő kiszámítása

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Az n-edik gyök fogalma és alkalmazása <i>n-edik gyök azonosságai</i>		A pontos érték kiszámításának igénye, illetve a számológép célszerű alkalmazása a szükséges számításokban.	Pénzügyi számítások: a kamatláb kiszámítása
Kulcsfogalmak/Fogalmak	négyzetgyök, n-edik gyök		
Továbbhaladás feltétele	- A négyzetgyök, és az n-edik gyök fogalmának, azonosságainak ismerete, a velük végzett műveletek magabiztos elvégzése mind a pontos érték, mind a közelítő érték meghatározásának tekintetében.		

Témakör	Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek	Óraszám 22
Előzetes tudás	Mérlegelv, egyenletmegoldás lépései, nevezetes azonosságok, egyenlőtlenség fogalma, grafikus megoldás	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Másodfokú egyenletre, egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése. Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése. Modellalkotás, megoldási módszerek. Szövegben történő ellenőrzés. Ellenőrzés és válaszadás az ésszerűségi szempontokat figyelembe véve.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Másodfokú egyenletek megoldása. grafikus megoldás teljes négyzetté kiegészítés szorzattá alakítással mérlegelvvel.		Másodfokú egyenlet megoldása konkrét együtthatókkal és paraméterekkel, a lépéseket párhuzamosan végezve	Fizika: egyenletesen gyorsuló mozgás leírása.
A másodfokú egyenlet megoldóképlete. Diszkrimináns. A gyöktényezős alak.			

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Egyszerű másodfokúra visszavezethető egyenletek megoldása.		Tanulói kiselőadás tartása magasabb fokú egyenletek megoldásának történetéről, érdekességeiről.	
Másodfokú egyenlőtlenség megoldása grafikusán.		Digitális eszköz használata egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása során	
Másodfokú egyenlettel megoldható szöveges feladatok.			Fizika, kémia: számítási feladatok
$\sqrt{x+c} = ax+b$ Értelmezési tartomány, ellenőrzés szerepe, szükségessége.			
Két szám számtani- és mértani közepe, a köztük lévő egyenlőtlenség			
Kulcsfogalmak/Fogalmak	másodfokú egyenlet megoldóképlete, diszkrimináns, gyöktényezős alak, ekvivalens átalakítás		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - problémának megfelelő matematikai modellt választ - a modellben kapott megoldást az eredeti problémába visszahelyettesítéssel értelmezi, ellenőrzi - megold másodfokú egyismeretlenes egyenleteket és egyenlőtlenségeket, ismeri és alkalmazza a diszkriminánst, a megoldóképletet és a gyöktényezős alakot - egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkészlet-vizsgálattal ellenőrzi 		

Témakör	A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	Óraszám 12
Előzetes tudás	Függvény fogalma. Pontok ábrázolása koordináta-rendszerben. Lineáris függvények, fordított arányosság függvénye, abszolút érték-függvény. Függvények tulajdonságai.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Függvény-transzformációk algebrai és geometriai megjelenítése. Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Másodfokú függvények ábrázolása és jellemzése. (Ismétlés) Ábrázolás teljes négyzetté alakítással. Függvénytranszformációk. $f(x)+c$; $f(x+c)$; $c \cdot f(x)$; $ f(x) $.		geometriai szerkesztő program használata	Informatika: függvényábrázolás, grafikonkészítés.
Négyzetgyök függvény ábrázolása, jellemzése és függvénytranszformációk végrehajtása. (Ismétlés)			
Helyettesítési érték számolása, $f(x)=c$ alapján x meghatározása			
Egyszerű másodfokú függvényekkel jellemezhető, gyakorlati élethez kapcsolódó szélsőértékfeladatok		megoldása csoportmunkában	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	egyértelmű hozzárendelés, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés, értelmezési tartomány, képhalmaz, értékkészlet, helyettesítési érték, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - képlettel adott függvényt hagyományosan és digitálisan ábrázol - adott képlet alapján helyettesítési értéket számol, $f(x)=c$ megoldja - grafikonról leolvass alapvető tulajdonságokat 		

Témakör	Háromszögek	Óraszám 14
Előzetes tudás	Derékszögű háromszög, Pitagorasz –tétel. Háromszögek oldalaira és szögeire vonatkozó ismeretek. Speciális háromszögek. Háromszög területe.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Síkbeli ábra készítése a valós geometriai problémáról. Számítási feladatok, a megoldáshoz alkalmas szögfüggvény megtalálása. Számológép használata.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Hegyes szögek szögfüggvényei</p> <p>Számítások derékszögű háromszögekben szögfüggvények segítségével gyakorlati helyzetekben</p> <p>Összefüggések ismerete egy adott szög különböző szögfüggvényei között: pitagoraszai összefüggés, pótszögek és mellékszögek szögfüggvényei</p> <p>Tompaszög szinusza, koszinusza, tangense</p> <p><i>Szögfüggvények általánosítása (szinusz), Szinuszfüggvény</i></p>		<p>A valós problémák matematikai (geometriai) modelljének megalkotása, a problémák önálló megoldása</p> <p>Épület magasságának meghatározása a látószög és a távolságok mérésének segítségével csoportmunkában</p>	Fizika: erővektorfelbontása derékszögű összetevőkre
<p>Háromszög területének kiszámítása két oldal és a közbezárt szög ismeretében.</p>		<p>Tetszőlegesen kijelölt háromszög alakú részek területének meghatározása csoportmunkában, távolságok és szögek mérése alapján</p>	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	szinusz, koszinusz, tangens		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri hegyesszögek szögfüggvényeinek definícióját a derékszögű háromszögben - alkalmazza a szögfüggvényeket egyszerű geometriai számítási feladatokban; - kiszámítja a háromszögek területét - válaszait megfelelő mértékegységben adja meg 		

Témakör	Négyszögek, sokszögek	Óraszám 6
Előzetes tudás	Speciális négyszögek fogalmának , sokszög fogalmának ismerete. Négyszögek külső és belső szögeinek összegére vonatkozó tételek ismerete. Négyszögek és tulajdonságai. Pitagorasz –tétel.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Négyszögek területének meghatározása különböző módszerekkel	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Különböző típusú speciális négyszögek területének meghatározására vonatkozó formula felfedeztetése átdarabolással. Területszámítási feladatok megoldása.		Projektmunka: lakás/iskola alaprajzának elkészítése méretarányosan	
Szabályos sokszög területének kiszámítása			
Kulcsfogalmak/Fogalmak	trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet, konvex sokszög, szabályos sokszög		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket kiszámítja; - ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. 		

Témakör	A kör és részei	Óraszám 6
Előzetes tudás	Egyenes arányosság. Kör fogalma, kerülete, területe. Középponti szög.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Körrel kapcsolatos ismeretek bővítése. A valóság tárgyainak geometriai modellezéséhez szükséges képességek továbbfejlesztése. A geometriai feladatok algebrai eszközökkel történő megoldási képességének fejlesztése. Geometriai fogalmak segítségével az absztrakciós képesség fejlesztése. Összefüggések, képletek felfedezése gyakorlati tapasztalatból kiindulva, azok általánosítása és alkalmazása más esetekben, más tantárgyakban.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körív hosszával</p> <p>Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körcikk területével</p> <p>Kör, körcikk, körgyűrű és körszelet területének és kerületének kiszámítása.</p>		<p>Annak felfedeztetése méréssel, hogy a középponti szög egyenesen arányos a körív hosszával; különböző méretű körök esetén kapott adatok táblázatba foglalása.</p> <p>Körívvel készíthető motívumok tervezése.</p>	<p>Fizika: szögsebesség, körmozgás, rezgőmozgás.</p> <p>Földrajz: tájékozódás a földgömbön; hosszúsági és szélességi körök, helymeghatározás.</p> <p>Képzőművészet, építészet, modellezés.</p> <p>Természeti környezet, kertépítés.</p>
<i>Kerületi szög fogalma, tételek.</i>			

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	középponti szög, körív, körcikk, körgyűrű, körszelet		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ki tudja számolni a kör részeinek területét, kerületét - geometriai feladatokban a mértékegységeknek megfelelően adja meg a választ 		

Témakör	Transzformációk, szerkesztések	Óraszám 12
Előzetes tudás	Geometriai transzformációk, a szimmetria felismerése környezetünkben, alkalmazásuk egyszerű feladatokban	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a térben. Számítások síkban és térben. A geometriai transzformációk alkalmazása a problémamegoldásban. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. 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. Korábbi ismeretek mozgósítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
A középpontos hasonlóság fogalma és tulajdonságai. A hasonlósági transzformáció fogalma és tulajdonságai. Aránytartó transzformáció. Szerkesztési, számítási, bizonyítási feladatok.		Gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével (például alaprajz-, térképkészítés, modellezés	Informatika: tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram). Földrajz: térképkészítés, térképolvasás.
Hasonló alakzatok. A háromszögek hasonlóságának alapesetei. A sokszögek hasonlósága. A hasonló síkidomok területének aránya. A hasonló testek felszínének és térfogatának aránya.		Az iskola közelében lévő magas épület (például templomtorony) magasságának meghatározása egy egyenes bot segítségével a bot és az épület árnyékának méréséből („Thalész-módszer”) csoportmunkában	Vizuális kultúra: összetett arányviszonyok érzékeltetése, formarend, az aranymetszés megjelenése a természetben, alkalmazása a művészetekben.
<i>Szögfelező tétel, magasságtétel, befogótétel.</i>			

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	középpontos hasonlósági transzformáció, hasonlósági transzformáció, hasonlóság, a hasonlóság aránya		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és alkalmazza a középpontos hasonlósági transzformációt, a hasonlósági transzformációt és az alakzatok hasonlóságát - ismeri és alkalmazza a hasonló síkidomok kerületének és területének, valamint a hasonló testek felszínének, és térfogatának arányára vonatkozó tételeket. 		

Témakör	16. Leíró statisztika	Óraszám 12
Előzetes tudás	Adatok elemzése, átlag, táblázatok, grafikonok használata, százalékszámítás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Diagram készítése, olvasása. Táblázat értelmezése, készítése. Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, ábrázolásában	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Statisztikai adatok gyűjtése, elemzése és ábrázolása hagyományos és internetes forrásból.</p> <p>Adatok rendezése, osztályokba sorolása, táblázatba rendezése, ábrázolása hagyományos és digitális eszközökkel.</p> <p>Kördiagramból oszlopdiagram készítése és viszont.</p> <p>Adatok értelmezése, következtetések levonása. Grafikus manipulációk felismerése és javítása</p>		<p>Adatgyűjtés megtervezése, pl. forgalomszámlálás vagy iskolai felmérés lebonyolítása. A statisztikai adatgyűjtés lebonyolítása, eredmények szemléltetése, értékelése tanulói kiselőadás formájában.</p>	<p><i>Földrajz:</i> időjárási, éghajlati és gazdasági statisztikák.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történelmi, társadalmi témák vizuális ábrázolása (táblázat, diagram).</p> <p><i>Informatika:</i> adatkezelés, adatfeldolgozás, információ-megjelenítés.</p>

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Adathalmazok jellemzői: terjedelem, átlag, medián, módusz, szórás.		Különböző adatsokaságok esetében annak vizsgálata, hogy jellemezhetők-e az ismert középértékekkel.	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	oszlopdiagram, kördiagram, átlag, medián, módusz, szórás		
Továbbhaladás feltételei	<ul style="list-style-type: none"> - Képes számsokaság számtani közepének kiszámítására. - Ismeri a módusz és a medián, valamint a szórás fogalmát. - Alapszinten értelmezi a kördiagram, oszlopdiagram adatait 		

Témakör	17. Valószínűségszámítás	Óraszám 12
Előzetes tudás	Gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tapasztalatszerzés kísérletekkel, a kísérletek kiértékelése, következtetések.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Valószínűségi kísérletek elvégzése, gyakoriság, relatív gyakoriság táblázatok készítése Valószínűség fogalmának bevezetése statisztikai alapon		Konkrét valószínűségi kísérletek végrehajtása vagy dinamikus szoftver segítségével történő szimulálása (dobások szabályos dobókockával, pénzérmével...).	Informatika: véletlenszám generálás, véletlen események szimulálása
Klasszikus valószínűségi modell fogalma és alkalmazása		Különböző társasjátékokban nyeresi esély meghatározása. Szerencsjátékok esetében nyeresi esélyek összehasonlítása.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	valószínűségi kísérlet, esemény, elemi esemény, gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség		
Továbbhaladás feltételei	- konkrét valószínűségi kísérletek esetében az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, fogalmát értelmezi és alkalmazza.		

11. évfolyam

Minden technikumi osztály (heti 3 óra)

Ez a szakasz az érettségire való felkészítés időszaka is, ezért a fejlesztésnek kiemelten fontos tényezője az elemző- és összegzőképesség alakítása. Ebben a két évfolyamban a tanuló áttekintést kap a korábbi évek ismereteiről, eljárásairól, problémamegoldó módszereiről, emellett sok, gyakorlati területen széles körben használható tudás birtokába is kerül. Olyanoknak, amelyekhez kell az előző évek alapozása, amelyek kissé összetettebb problémák megoldását is lehetővé teszik. Az érettségi előtt már elvárható többféle ismeret együttes alkalmazása. A sík- és térgeometriai fogalmak és tételek mind a térszemlélet, mind az analógiás gondolkodás fejlesztése szempontjából lényegesek. A koordináta-geometria elemeinek tanulásával a matematika különböző területeinek összefüggéseit s így a matematika komplexitását ismerik meg a tanulók.

Minden témában nagy hangsúlyt fektet a kerettanterv 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 alkalmazható a digitális technika 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 a diákok önállóan készítenek kiselőadásokat, prezentációkat. A matematikatörténet feldolgozása például alkalmas erre. Ez sokat segíthet abban, hogy a matematikát kevésbé szerető tanulók se tekintsék gondolkodásmódjuktól távol álló területnek a matematikát.

Témakör	Kombinatorika, gráfok	Óraszám 10
Előzetes tudás	Sorbarendezerési, leszámplálási problémák megoldása. Gráffal kapcsolatos alapfogalmak.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése, alkalmazása. Mintavétel céljának, értelmének megértése. Gráfokkal kapcsolatos ismeretek alkalmazása, bővítése, konkrét példák alapján gráfokkal kapcsolatos állítások megfogalmazása. A modellhasználati, modellalkotási képesség fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Matematikai és hétköznapi helyzetekhez kötődő sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása</p> <p>A binomiális együttható fogalmának ismerete, értékének kiszámítása</p> <p>Mintavétel visszatevéssel és visszatevés nélkül</p> <p>A gráf csúcsainak fokszámösszege és éleinek száma közötti összefüggés ismerete és alkalmazása gyakorlati feladatok megoldásában</p>	<p>Anagramma készítése a tanulók neveiből</p> <p>A Pascal-háromszög és tulajdonságai felfedeztetése például kéttagú összeg hatványaiban szereplő együtthatók segítségével</p> <p>Különböző szituációk kétféle módon történő összeszámlálása és ebből következő egyszerű kombinatorikus összefüggések felfedezése</p> <p>Visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel konkrét lejátászása, a tapasztalatok összegyűjtése</p>	<p>Földrajz: előrejelzések, tendenciák megfogalmazása</p> <p>Biológiaegészségtan: genetika</p>
Kulcsfogalmak/Fogalmak	faktoriális, binomiális együttható; csúcs fokszáma gráfban	
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> – megold sorba rendezési és kiválasztási feladatokat; – konkrét szituációkat szemléltet és egyszerű feladatokat megold gráfok segítségével 	

Témakör	Számelméleti ismeretek	Óraszám 8
Előzetes tudás	oszthatóság, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös, prímszám, összetett szám, számhalmazok, helyiértékes írásmód 10-es számrendszerben	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. Szabályok betartása, korábbi ismeretek alkalmazása. Gyakorlati problémák matematikai modelljének felállítása, a kapott eredmény összevetése a valósággal. Rendszerezés, kombinatív gondolkodás, számok felépítése prímszámokból, számok osztóinak és többszöröseinek kapcsolata.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Legnagyobb közös osztó és legkisebb közös többszörös meghatározása a prímtényező felbontásból (ismétlés)</p> <p>Összetett oszthatósági szabályok alkalmazása</p> <p>Számolás osztási maradékokkal (például összeg, szorzat, hatvány maradéka)</p> <p>Számok felírása 10-estől különböző alapú számrendszerben</p> <p>Az egész számok, a véges tizedes törtek, a végtelen szakaszos tizedes törtek és a racionális számok kapcsolata</p> <p>A számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásai a természetes számoktól a valós számokig</p> <p>Végtelen nem szakaszos tizedes törtek ismerete</p> <p>Példák irracionális számokra</p> <p>Számhalmazok műveleti zártsága</p>	<p>Oszthatósággal kapcsolatos „bűvésztükkök” bemutatása</p> <p>Számrendszerek segítségével megoldható rejtvények</p> <p>Tanulói kiselőadás a 10-estől különböző alapú számrendszerek használatáról a múltban és ennek mai napig tartó hatásairól</p> <p>Tanulói kiselőadás számelméleti érdekességekről, például tökéletes számok és barátságos számpárok, prímszámok, jelenleg ismert legnagyobb prím, titkosítás</p> <p>Halmazábra elkészítése a számhalmazokról</p>	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	természetes szám, egész szám, racionális szám, irracionális szám, valós szám, relatív prímek	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> – meghatározza két természetes szám legnagyobb közös osztóját és legkisebb közös többszörösét, és alkalmazza ezeket egyszerű gyakorlati feladatokban; – ismeri és alkalmazza az oszthatósági szabályokat; – érti a helyi értékes írásmódot 10-es és más alapú számrendszerekben; – ismeri a számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásait a természetes számoktól a valós számokig; 	

Témakör	Hatvány, gyök, exponenciális függvény, logaritmus	Óraszám 18
Előzetes tudás	Hatványozás egész kitevővel, hatványozás azonosságai, n-edik gyök. Valós számok halmaza	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A matematika belső fejlődésének felismerése, új fogalmak alkotása: a racionális kitevő értelmezése. Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: exponenciálisan változó mennyiségek. A matematikai ismeretek alkalmazásának felismerése más tudományágban és mindennapjainkban.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Hatványozás, négyzetgyök, n-edik gyök (ismétlés)</p> <p>Hatványozás pozitív alap és racionális kitevő esetén</p> <p>Hatványozás azonosságainak alkalmazása racionális kitevő esetén, permanencia-elv</p> <p>A hatványozás szemléletes értelmezése irracionális kitevő esetén</p> <p>Az exponenciális függvények ábrázolása hagyományosan és számítógéppel, a függvények tulajdonságai</p>	<p>Matematikatörténeti érdekességek (például déloszi probléma) feldolgozása projektmunkában</p> <p>Különböző alapú exponenciális függvények ábrázolása milliméterpapíron, és a kapott grafikonok összehasonlítása csoportmunkában</p>	<p><i>Földrajz; biológia-egészségтан:</i> globális problémák (pl. demográfiai mutatók, a Föld eltartó képessége és az élelmezési válság, betegségek, világjárványok, túltermelés és túlfogyasztás).</p>

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
A logaritmus értelmezése Áttérés más alapú logaritmusra Számológép használata logaritmus értékének meghatározásához <i>A logaritmus definíciójára épülő egyszerű logaritmosos egyenlet megoldása.</i>		Nagy számok számjegyei számának meghatározása logaritmus segítségével 10-estől eltérő alapú logaritmus kiszámolása csak 10-es alapú logaritmus kiszámolására alkalmas számológéppel	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	n-edik gyök, exponenciális függvény, logaritmus		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri és alkalmazza a logaritmus fogalmát – ismeri és alkalmazza az n-edik gyök fogalmát; – ismeri és alkalmazza a racionális kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait; – képlettel adott függvényt hagyományosan és digitális eszközzel ábrázol; – adott értékkészletbeli elemhez megtalálja az értelmezési tartomány azon elemeit, amelyekhez a függvény az adott értéket rendeli. 		

Témakör	Exponenciális folyamatok vizsgálata	Óraszám 12
Előzetes tudás	Törtekitevős hatvány, hatványozás azonosságai. Exponenciális egyenletek. Logaritmus fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A matematikai ismeretek alkalmazásának felismerése más tudományágban és mindennapjainkban.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Exponenciális folyamatok vizsgálata a természetben és a társadalomban</p> <p>Exponenciális egyenletre, egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése</p> <p>Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése</p> <p>A gyakorlati (például pénzügyi, biológiai, fizikai, demográfiai, ökológiai) problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása</p> <p>A kiválasztott modellben a probléma megoldása</p> <p>A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti probléma szövegébe visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve</p>		<p>Tanulói kiselőadás az exponenciálisan változó folyamatokról a természetben és a társadalomban</p> <p>Adatgyűjtés különböző forrásokból származó, exponenciális vagy közelítőleg annak tekinthető változókra csoportmunkában</p> <p>Gyakorlati, időben exponenciálisnak tekinthető változást mutató grafikonokra exponenciális függvény illesztése digitális eszköz segítségével, és az illesztett függvény paramétereinek értelmezése</p>	<p>Földrajz: erőforrások kimerülése, fenntarthatóság, demográfiai robbanás a harmadik világban, népességsökkenés az öregedő Európában.</p> <p>Fizika: radioaktivitás (bomlási törvény, aktivitás)</p>
Kulcsfogalmak/Fogalmak	n-edik gyök. Racionális kitevőjű hatvány. Exponenciális növekedés, csökkenés. Logaritmus.		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> – megold egyszerű, a megfelelő definíció alkalmazását igénylő exponenciális egyenleteket, egyenlőtlenségeket – egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkészlet-vizsgálattal ellenőrzi – matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi; – adott problémához megoldási stratégiát, algoritmust választ, készít; – a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot; – a kiválasztott modellben megoldja a problémát; – a modellben kapott megoldását az eredeti problémába visszahelyettesítve értelmezi, ellenőrzi, és az észszerűségi szempontokat figyelembe véve adja meg válaszát; – ismeri és alkalmazza a logaritmus fogalmát 		

Témakör	Trigonometria	Óraszám 14
Előzetes tudás	Háromszög, négyszög, szabályos sokszög. Hegyesszögek szögfüggvényei, szögmérés fokban és radiánban, szögfüggvények közötti egyszerű összefüggések.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A geometriai látásmód fejlesztése. Az algebrai és a geometriai módszerek közös alkalmazása számítási, bizonyítási feladatokban. A tanultak alkalmazása más tudományterületeken is.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Hegyesszög szinusza, koszinusa, tangense. Összefüggések ismerete egy adott szög különböző szögfüggvényei között: pitagoraszai összefüggés, pótszögek és mellékszögek szögfüggvényei. Szögfüggvény értékének ismeretében a szög meghatározása számológép segítségével (Ismétlés)		Tanulói kiselőadás a trigonometrikus ismeretek hétköznapi életben, munkában való felhasználhatóságáról, például: lakberendezés, ácsmunka, GPS működése	Fizika: vektormennyiség felbontása adott állású összetevőkre.
Szinusz- és koszinusztétel ismerete és alkalmazása. A szinusztétel bizonyítása A környezetben található tárgyak magasságának, pontok távolságának meghatározása mért adatokból számítva Számítások négyszögekben, sokszögekben. Négyszögek és szabályos sokszögek területének kiszámítása		Az iskolában vagy annak környezetében kijelölt, tetszőleges háromszög, illetve négyszög alakú részek területének meghatározása csoportmunkában, távolságok és szögek mérése alapján Épület magasságának meghatározása a látószög és a távolságok mérésének segítségével csoportmunkában	Földrajz: térábrázolás és térmegismerés eszközei, GPS
Kulcsfogalmak/Fogalmak	szinusz, koszinusz, tangens, szinusztétel, koszinusztétel		

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri és alkalmazza a szinusz- és a koszinusztételt – kiszámítja háromszögek területét; – ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket kiszámítja; – átdarabolással kiszámítja sokszögek területét 	

Témakör	Koordinátageometria	Óraszám 20
Előzetes tudás	Koordinátarendszer, vektorok, vektorműveletek megadása koordinátákkal. Helyvektor, szabadvektor. 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.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A vektor</p> <p>vektor abszolút értéke, nullvektor, ellentett vektor, helyvektor fogalmak ismerete, alkalmazása.</p> <p>A vektorok összeadása, kivonása, szorzása valós számmal, műveletek ismerete és alkalmazása</p> <p>Vektorok alkalmazása feladatok megoldásába</p>	<p>Játék helyvektorokkal dinamikus geometriai szoftver használatával</p> <p>Gondolattérkép készítése a koordinátageometria kapcsolatainak bemutatására csoportos vagy egyéni munkaformában</p>	<p>Fizika: vonatkoztatási rendszer, hely megadása.</p> <p>Fizika: erők összeadása komponensek segítségével, háromdimenziós képalkotás (hologram).</p>

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Vektorok és pontok</p> <p>Pont és vektor megadása koordinátákkal a derékszögű koordináta-rendszerben</p> <p>Adott feltételeknek megfelelő ponthalmazok ábrázolása koordináta-rendszerben</p> <p>Két pont távolságának, vektor abszolút értékének meghatározása koordináták alapján</p> <p>Vektorok összegének, különbségének, számszorosának koordinátái</p> <p>Szakaszfelezőpont koordinátáinak meghatározása a végpontok koordinátái alapján</p> <p><i>Háromszög súlypontja. Szakasz harmadolópontja.</i></p>		<p>„Torpedójáték” koordináta-rendszerben</p> <p>Helymeghatározás térképen a szélességi és hosszúsági adatok segítségével</p> <p>Ház/lakás alaprajzának elkészítése koordináta-rendszerben, az eredeti adatok alapján</p>	<p>Informatika: ponthalmaz megjelenítése képernyőn (geometriai szerkesztőprogram).</p>
<p>Egyenes egyenlete $y = mx + b$ vagy $x = c$ alakban</p> <p>Egyenes meredekségének fogalma; egyenesek merőlegességének és párhuzamosságának megállapítása a meredekségek alapján</p> <p>Az egyenesek egyenletének ismeretében egyenesek metszéspontjának koordinátái</p> <p><i>Normálvektor definíciója, egyenes normálvektoros egyenlete.</i></p>		<p>Oroszlánfogás”: lineáris egyenlőtlenségrendszer megoldása grafikusan, digitális eszköz segítségével</p>	
<p>A kör egyenletének megadása és alkalmazása a kör sugarának és a középpont koordinátáinak ismeretében</p> <p><i>Kör és egyenes metszéspontja.</i></p>		<p>„Célba lövés”: játék körökkel a koordináta-rendszerben</p>	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	<p>vektor, vektor abszolút értéke, nullvektor, ellentett vektor, helyvektor, vektorok összege, vektorok különbsége, vektor számszorosa, vektor koordinátái, alakzat egyenlete, egyenes egyenlete, kör egyenlete</p>		

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> – alkalmazza a vektorokat feladatok megoldásában – koordináta-rendszerben ábrázol adott feltételeknek megfelelő pontthalmazokat – koordináták alapján számításokat végez szakaszokkal, vektorokkal; – ismeri és alkalmazza az egyenes egyenletét; – egyenesek egyenletéből következtet az egyenesek kölcsönös helyzetére; – kiszámítja egyenesek metszéspontjainak koordinátáit az egyenesek egyenletének ismeretében; – megadja és alkalmazza a kör egyenletét a kör sugarának és a középpont koordinátáinak ismeretében; 		

Témakör	Leíró statisztika	Óraszám 12
Előzetes tudás	A statisztika alapfogalmai. Adatok elemzése, táblázatok, grafikonok használata. Terjedelem, átlag, medián, módusz, szórás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése, alkalmazása, bővítése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A reprezentatív minta fogalmának szemléletes ismerete</p> <p>Hétköznapi, társadalmi problémákhoz kapcsolódó statisztikai adatok tervszerű gyűjtése</p>		<p>Példák reprezentatív és nem reprezentatív mintavételre</p> <p>Szavazások szimulálása és különböző szavazatértékelő rendszerek vizsgálata iskolai körülmények között</p> <p>A Simpson-paradoxon bemutatása példákon</p> <p>Az interneten található, megbízható forrásból (pl. KSH honlapja) származó statisztikák értelmezése, elemzése, lehetséges következtetések megfogalmazása</p>	<p>Történelem: népesség összetételére, nemzetiségi adatokra vonatkozó információk értelmezése, elemzése</p> <p>Informatika: nagy adathalmazok kezelése táblázatkezelő programmal</p>
<p>Statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése kvartilisekkel, középértékekkel és szóródási mutatókkal</p> <p>Sodrófa (box-plot) diagram készítése, alkalmazása</p> <p>A kapott adatok értelmezése, értékelése, statisztikai következtetések</p> <p>Nagy adathalmazok kezelése táblázatkezelő programmal</p> <p>Grafikus és szöveges statisztikai manipulációk felismerése</p>		<p>Különböző forrásokból származó adathalmazok statisztikai elemzése, értékelése, ezekből valamilyen adott szempont alapján manipulatív és nem manipulatív diagram készítése</p>	
Kulcsfogalmak/Fogalmak	reprezentatív minta, sodrófa (box-plot) diagram, minimum, maximum, kiugró adat, kvartilisek, terjedelem, szórás		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> – adott cél érdekében tudatos adatgyűjtést és rendszerezést végez; – hagyományos és digitális forrásból származó adatsokaság alapvető statisztikai jellemzőit meghatározza, értelmezi és értékeli; – ismeri és alkalmazza a sodrófa (box-plot) diagramot adathalmazok jellemzésére, összehasonlítására; – felismer grafikus manipulációkat diagramok esetén 		

Témakör	Valószínűségszámítás	Óraszám 8
Előzetes tudás	A véletlen esemény fogalma, a véletlen kísérlet fogalma. Elemi esemény, biztos esemény, lehetetlen esemény, komplementer esemény. Gyakoriság, relatív gyakoriság. Esély és valószínűség hétköznapi fogalma. Kombinatorikai ismeretek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése, alkalmazása, bővítése. Műveletek az események között. Matematikai elvonatkoztatás: a valószínűség matematikai fogalmának fejlesztése. Véletlen mintavétel módszerei jelentőségének megértése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>Példák ismerete események összegére, szorzatára, komplementer eseményre, egymást kizáró eseményekre</p> <p>Elemi események fogalmának ismerete, alkalmazása események előállítására</p> <p>Példák ismerete független és nem független eseményekre</p> <p>A klasszikus valószínűségi modell és a Laplace-képlet ismerete, alkalmazása</p>		<p>Konkrét valószínűségi kísérletek végrehajtása vagy dinamikus szoftver segítségével történő szimulálása (pl. szabályos dobókockákkal, pénzérmével dobálás); a kapott gyakoriságok és relatív gyakoriságok táblázatba foglalása; becslés az egyes kimenetek, illetve összetett események valószínűségére csoportmunkában</p> <p>Példák keresése független és nem független, illetve egymást kizáró eseményekre csoportmunkában</p>	<p>Fizika: egy részecske bolyongásának leírása többdimenziós euklideszi térben (Brown-mozgás, Wiener-folyamat)</p>
Kulcsfogalmak/Fogalmak	események összege, események szorzata, esemény komplementere, egymást kizáró események, független események		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - konkrét valószínűségi kísérletek esetében az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, egymást kizáró események, független események fogalmát megkülönbözteti és alkalmazza; - ismeri és alkalmazza a klasszikus valószínűségi modellt és a Laplace-képletet; 		

12. évfolyam

Témakör	Halmazok, matematikai logika	Óraszám 6
Előzetes tudás	Matematikai állítások elemzése, igaz és hamis állítások. Logikai műveletek: NEM, ÉS, VAGY. Skatulyaelv, logikai szita.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A matematikai logika különböző területeinek felismerése, felfedezése a hétköznapi problémákban	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatok bemutatása példákon keresztül Logikai kifejezések megfelelő használata Egyszerű állítások indoklása, tételek bizonyítása Stratégiai és logikai játékok Logikai műveletek: negáció, konjunkció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia. A köznap szóhasználat és a matematikai szóhasználat összevetése.		A tanulók mindennapi tapasztalataihoz köthető, összetett állítások logikai értékének meghatározása igazságtáblázat segítségével. Rejtvényűjságokban szereplő feladványok megfejtése következtetések láncolatán keresztül Logikai készséget fejlesztő játékok Stratégiai játékok, táblás játékok. Tudatos pénzügyi tervezést segítő játékok	Magyar nyelv és irodalom: mások érvelésének összefoglalása és figyelembevétel. Etika: a következtetés, érvelés, bizonyítás és cáfolat szabályainak alkalmazása.
Kulcsfogalmak/Fogalmak	logikai műveletek		
Továbbhaladás feltétele	– látja a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat; – megállapítja egyszerű „ha ... , akkor ...” és „akkor és csak akkor” típusú állítások logikai értékét; – tud egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani		

Témakör	Sorozatok	Óraszám 20
Előzetes tudás	számsorozat fogalma, hatvány és logaritmus fogalma, százalékszámítás	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hétköznapi életben és a matematikai problémákban a sorozattal leírható mennyiségek felismerése. Sorozatok megadási módszereinek alkalmazása. Összefüggések, képletek hatékony alkalmazása	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A számsorozat fogalmának ismerete</p> <p>Számsorozat megadása képlettel, rekurzióval</p> <p>Számtani és mértani sorozatok felírása, folytatása adott szabály szerint</p> <p>Számtani sorozat, az n-edik tag, az első n tag összege</p> <p>Mértani sorozat, az n-edik tag, az első n tag összege</p> <p>A számtani és a mértani sorozat első n tagjának összegére vonatkozó képlet bizonyítása</p>	<p>Tanulói kiselőadás tartása</p> <p>nevezetes sorozatokról, például Fibonacci-sorozat</p> <p>Az első 100 pozitív természetes szám összegének meghatározása a „kis” Gauss módszerével</p> <p>A sakktáblára elhelyezett, mezőről mezőre kétszeres számú búzaszemek kérdésének bemutatása</p>	<p>Biológia: Fibonacci sorozat felírása, pl. napraforgó, virágszirmok száma, fenyőtoboz, ananász</p> <p><i>Életvitel: Kamatos kamat számítás</i></p>
<p>Számtani és mértani sorozatokra vonatkozó ismeretek alkalmazása gazdasági, természettudományi és társadalomtudományi problémák megoldásában</p> <p>Megtakarítási és kamatozási formák, ezek összehasonlítása</p> <p>Egyszerű kamat, kamatos kamat, gyűjtőjárdék és törlesztőrészlet számítása</p> <p>Megtakarítási, befektetési és hitelfelvételi lehetőségekkel és azok kockázati tényezőivel kapcsolatos feladatok megoldása</p>	<p>Valódi pénzügyi termékek kamatozási és egyéb feltételeinek összehasonlítása</p> <p>csoportmunkában internetes adatgyűjtés segítségével</p>	<p>Földrajz: világgazdaság – hitel – adósság – eladósodás.</p>

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Kulcsfogalmak/Fogalmak	számsorozat, tőke, kamatláb, kamat, futamidő, gyűjtőjáradék, törlesztőrészlet		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - számtani és mértani sorozatokat adott szabály alapján felír, folytat; - a számtani/mértani sorozat n-edik tagját felírja az első tag és a különbség (differencia)/hányados (kvóciens) ismeretében; - a számtani/mértani sorozatok első n tagjának összegét kiszámolja; - ismeri és alkalmazza a százalékalap, -érték, -láb, -pont fogalmát; - mértani sorozatokra vonatkozó ismereteit használja gazdasági, pénzügyi, természettudományi és társadalomtudományi problémák megoldásában. 		

Témakör	Térgeometria	Óraszám 20
Előzetes tudás	Sokszögekkel, körrel kapcsolatos ismeretek. Ponthalmazok, nevezetes pontthalmazok ismerete. Háromszög nevezetes vonalai, pontjai, körei. Háromszögekre, speciális háromszögekre vonatkozó tételek. Egybevágóság, hasonlóság, szimmetria. Hasáb, henger, gúla, kúp, gömb felismerése. Felszín, térfogat szemléletes fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Terület, kerület, felszín és térfogat kiszámítása a különböző testek esetén.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
Tételek kölcsönös helyzetének, távolságának és hajlásszögének ismerete, alkalmazása feladatmegoldásban		Korábbi ismeretek alkalmazása.	Földrajz: különböző adatok ismeretében megfelelő, távolságok, szögek kiszámítása, felszínszámítás

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A terület, térfogat, űrtartalom mértékegységeinek és ezek átváltási szabályainak ismerete</p> <p>Sűrűség mértékegységei közötti átváltás ismerete</p> <p>Sík- és térgeometriai feladatoknál a válasz megadása a problémának megfelelő mértékegységben</p>	<p>A Föld felszínének és térfogatának közelítése földgömbmodellel mérés és számolással, majd a kapott értékek összevetése a hivatalos adatokkal</p> <p>Projektmunka a gömbről: hogyan jelenik meg a gömb a mindennapi életben, a többi tantárgyban és a matematikában; a gömbi geometria alapjai</p>	<p>Fizika: kapcsolat a tömeg, térfogat, sűrűség mennyiségei között, megfelelő mértékegységek alkalmazása</p>
<p>A hasáb, a henger, a gúla, a kúp, a gömb, a csonkagúla, a csonkakúp (speciális testek) tulajdonságainak ismerete és alkalmazása a hétköznapi életben előforduló testekkel kapcsolatban</p> <p>A kocka, a téglatest, az egyenes hasáb, az egyenes körhenger, az egyenes gúla és a forgáskúp hálójának lerajzolása konkrét esetekben</p> <p>A mindennapi életben előforduló hasáb, henger, gúla, kúp, gömb, csonkagúla, csonkakúp alakú tárgyak felszínének és térfogatának meghatározása mérés és számítás</p>	<p>Hétköznapi tárgyak (üdítősdoboz, vizesflakon, tejfölösdoboz stb.) térfogatának megállapítása mérés, a kapott eredmény összehasonlítása a tárgyon szereplő értékkel</p> <p>A Louvre bejárataként épített üvegpiramis földfelszín feletti térfogatának és az üvegfelület felszínének meghatározása (szükséges adatok gyűjtése az internetről)</p>	<p>Informatika: tantárgyi szimulációs programok használata (térgéometriai szimulációs program).</p> <p>Kémia: kristályok felépítése.</p>
<p>Síkidomok forgatásával keletkező egyszerű, a mindennapi életben is előforduló testek felszínének és térfogatának kiszámítása</p>		

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A hasonló síkidomok kerületének és területének arányára vonatkozó tételek ismerete és alkalmazása</p> <p>A hasonló testek felszínének és térfogatának arányára vonatkozó tételek ismerete és alkalmazás</p>		Különböző méretű, megközelítőleg gömb alakú gyümölcsök térfogatának és felszínének becslése, a becslés ellenőrzése méréssel	Vizuális kultúra: A mindennapi életben előforduló hasáb, henger, gúla, kúp, gömb, csonkagúla, csonkakúp alakú tárgyak méretarányos ábrázolása, felszínének és térfogatának meghatározása becsléssel, méréssel
Kulcsfogalmak/Fogalmak	kocka, téglatest, hasáb, henger, gúla, kúp, gömb, csonkagúla, csonkakúp, egyenes test, forgástest, n-oldalú szabályos gúla, tetraéder, alaplapp, oldallapp, alapél, oldalél, alkotó, palást, testmagasság, test hálóját		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és feladatmegoldásban alkalmazza a térelemek kölcsönös helyzetét, távolságát és hajlásszögét - sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg választ - ismeri és alkalmazza a hasáb, a henger, a gúla, a kúp, a gömb, a csonkagúla, a csonkakúp (speciális testek) tulajdonságait - lerajzolja a kocka, téglatest, egyenes hasáb, egyenes körhenger, egyenes gúla, forgáskúp hálóját; - kiszámítja a speciális testek felszínét és térfogatát egyszerű esetekben; - ismeri és alkalmazza a hasonló síkidomok kerületének és területének arányára vonatkozó tételeket; - ismeri és alkalmazza a hasonló testek felszínének és térfogatának arányára vonatkozó tételeket 		

Témakör	Valószínűségi számítás	Óraszám 6
Előzetes tudás	A valószínűség klasszikus modellje.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Korábbi ismeretek rendszerezése, alkalmazása, bővítése. A valószínűség geometriai modellje. Valószínűségek meghatározása visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel esetén. Az ismeretek alkalmazása a gyakorlati életből vett feladatokban.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények		Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p>A geometriai valószínűség fogalmának ismerete és alkalmazása</p> <p>Valószínűségek meghatározása visszatevése és visszatevés nélküli mintavétel esetén</p> <p>A várható érték ismerete és meghatározása konkrét feladatokban, játékokban</p> <p>Pénzügyi fogalmakkal kapcsolatos valószínűségi ismeretek (például biztosítás, befektetések kockázata, árfolyamkockázat)</p> <p>Diszkrét valószínűség eloszlások ábrázolása hagyományos vagy digitális eszközökkel.</p>		<p>Egyszerű valószínűségi játékokhoz kapcsolódóan a várható nyeremény és az igazságosság fogalmának kialakítása</p> <p>Konkrét bank konkrét befektetési portfóliójának értelmezése, elemzése</p> <p>Néhány konkrét biztosítási ajánlat értelmezése, elemzése</p>	<p>Informatika: tantárgyi szimulációs programok használata (binomiális eloszlás).</p> <p>Életvitel: pénzügyi fogalmakkal kapcsolatos valószínűségi ismeretek (biztosítás, befektetések kockázata, árfolyamkockázat)</p>
Kulcsfogalmak/Fogalmak	geometriai valószínűség, visszatevése mintavétel, visszatevés nélküli mintavétel, várható érték		
Továbbhaladás feltétele	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri és egyszerű esetekben alkalmazza a valószínűség geometriai modelljét; - meghatározza a valószínűséget visszatevése, illetve visszatevés nélküli mintavétel esetén 		

Témakör	Rendszerező összefoglalás	Óraszám 32
Előzetes tudás	A 3,5 év matematika anyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése, alkalmazása az egyes témakörökben. A megoldási módszerek tudatosítása, a problémákban alkalmazható közös modellek, számítási-bizonyítási módszerek keresése. Az ismeretek gyakorlati problémákra való alkalmazása. Hatékony, önálló tanulás kompetenciájának fejlesztése.	

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p><i>Gondolkodási módszerek.</i></p> <p>Halmazok.</p> <p>Számhalmazok.</p> <p>A halmazok alkalmazási területei a matematika különböző ágaiban. A halmazok szemléltetésre, az összefüggések áttekintésére, közös tulajdonságok kiemelésére való használata.</p> <p>A valós számok halmaza fogalmának megerősítése, a számkörbővítés lépéseinek az áttekintése.</p> <p>Logikai ismeretek.</p> <p>A matematikai szövegek helyes értelmezése. Pontos fogalmazásra való törekvés, a definíciókban, tételekben szereplő feltételek szerepének, jelentésének tudatosítása. A logikai műveletek során a bizonyítások, feladatmegoldások tudatos alkalmazása.</p> <p>A matematikában tanult módszerek.</p> <p>A bizonyítási módszerek rendszerezése feladatokon, gyakorlati alkalmazásokon keresztül: a direkt, indirekt bizonyítás, logikai szita formula, skatulyaelv.</p> <p>Kombinatorika, gráfelmélet.</p> <p>A sorbarendezési és leszámolási feladatok alaptípusainak felismerése – gráfok alkalmazása a problémamegoldás során.</p>		

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p><i>Számelmélet, algebra.</i></p> <p>Számhalmazok.</p> <p>A valós számok halmazán értelmezett műveletek, műveleti tulajdonságok biztonságos használata. Az eredmények várható értékének becslése – annak vizsgálata, hogy reális-e az eredményünk.</p> <p>Algebrai alapfogalmak, azonosságok.</p> <p>Átalakítások algebrai kifejezésekkel.</p> <p>A zsebszámológép használata.</p> <p>Egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek.</p> <p>Változatos módszerek alkalmazása, többféle megoldás keresése.</p> <p>Gyakorlati problémákat tartalmazó szöveges feladatok megoldása.</p> <p>A különböző témakörökhöz tartozó problémák közötti kapcsolatok észrevétele.</p> <p>Adott egyenlethez illő megoldási módszer önálló kiválasztása.</p>		
<p><i>Sorozatok, függvények.</i></p> <p>Függvények grafikonjai, jellemzésük.</p> <p>Függvénytranszformációk.</p> <p>Függvények a matematikában, a természettudományokban és hétköznapijainkban.</p> <p>Számtani és mértani sorozat, kamatos kamatszámítás.</p>		

Ismeretek/fejlesztési követelmények	Ajánlott tevékenységek	Kapcsolódási pontok
<p><i>Geometria.</i> Mérés és mérték. A hosszúság -, terület -, térfogatmérés, a szögmérés fontos kérdése: mi a problémához illő egység, milyen pontosan adjuk meg az eredményt. A geometriai szerkesztések. Megengedett szerkesztési lépések és eszközök használata. A geometriai transzformációk. A geometriai transzformációk előfordulásainak keresése környezetünkben. A szimmetria és a harmónia észrevétele a művészetekben. A háromszögekre vonatkozó ismeretek. A négyszögekre, sokszögekre vonatkozó ismeretek. Körre vonatkozó ismeretek. Az alakzatok tulajdonságainak, nevezetes vonalainak felidézése, az absztrakciós készség fejlődése. Trigonometria. Vektorok, koordináta geometria. A trigonometria és a koordináta geometria a geometriai és az algebrai készségeket együtt fejleszti.</p>		
<p><i>Statisztika, valószínűség.</i> Adatsokaságok elemzése. Diagramok ismerete, grafikus manipulációk felismerése. Véletlen jelenségek vizsgálata. Vélemények megbeszélése, érvelés, sejtések megfogalmazása, azok elfogadása vagy elvetése. A valószínűség és a statisztika törvényei érvényesülésének felfedezése a termelésben, a pénzügyi folyamatokban, a társadalmi folyamatokban.</p>		