

Matematika

A gimnáziumok 7-12. évfolyama számára

A kerettantervek kiadásáról és jóváhagyásáról szóló 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet mellékleteként kiadott, a **gimnáziumok 7-12. évfolyama számára** készült tantervet (4.2.04) választottuk.

Órakeret:

<i>Évfolyam</i>	<i>7.</i>	<i>8.</i>	<i>9.</i>	<i>10.</i>	<i>11.</i>	<i>12.</i>
Heti óraszám.	3,5	3,5	4	4	4	4

A tanulók értékelése

A javasolt ellenőrzési módszerek:

- **feladatlapok** (állítások igazságtartalmának eldöntése, hibakereséses feladatok elvégzése, egyszerű feleletválasztás, többszörös feleletválasztás ellenpéldák indoklásával, logikai feladatok megoldása indoklással stb.);
- **szóbeli felelet** (órán megoldott mintára feladatok számonkérése, házi feladatok helyes megoldásának szakzerű kommunikálása, lényegkiemelés, érvelés, kiselőadás felkészülés alapján, definíciók, tételek pontos kimondása, bizonyítások levezetése, órai feladatok stb.);
- **témazáró dolgozat** (nagyobb témakörök végén, vagy több témakör együttes zárásakor);
- **otthoni munka** (feladatok megoldása, gyűjtőmunka, megfigyelés, feladatok számítógépes megoldása stb.);
- **csoportmunka** (statisztikai adatgyűjtés, valószínűségi kísérletek elvégzése stb.);
- **projektmunka** és annak dokumentálása;
- **versenyeken, vetélkedőkön való szereplés**, elért eredmények.

A tantárgyi eredmények értékelése a hagyományos 5 fokozatú skálán történik. Fontos, hogy a tanulók

- **motiváltak legyenek** a minél jobb értékelés elnyerésére;
- tudják, hogy munkájukat hogyan fogják (szóban, írásban, osztályzattal) értékelni, – ez a tanár részéről **következetességet és céltudatosságot** igényel;
- számítsanak arra, hogy munkájuk elvégzése után **önértékelést** is kell végezniük;
- hallgassák meg **társaik értékelését** az adott szempontok alapján;
- fogadják meg **tanáraik** észrevételeit, **javaslatait**, kritikáit **akkor is, ha nem érdemjeggyel történik az értékelés**, tudják hasznosítani a fejlesztő értékelési megnyilvánulásokat.

7. évfolyam

A tananyag felosztása

Tematikai egység	Óraszámok
	3,5 óra/hét (126 óra)
1. Gondolkodási és megismerési módszerek	14 óra
2. Számelmélet, algebra	43 óra +5 óra
3. Függvények, az analízis elemei	10 óra +4 óra
4. Geometria	27 óra +2 óra
5. Valószínűség, statisztika	7 óra +2 óra
Számonkérés, ismétlés	12 óra

Szaktanári döntésen alapuló felhasználás: 13 óra.

(A táblázatban a 10% szabad órakeret a tematikus egységeknél van hozzáadva.)

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási és megismerési módszerek		
Előzetes tudás	Összehasonlításhoz, viszonyításhoz szükséges kifejezések értelmezése, használata (legalább; legfeljebb; nem; és; vagy; minden, van olyan). Állítások igazságának eldöntése. Konkrét dolgok adott szempont(ok) szerinti rendezése, rendszerezése. Halmazba rendezés fogalma. Néhány elem kiválasztása, elemek sorba rendezése különféle módszerekkel.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az anyanyelv tudatos használata tények és gondolatok megjelenítésére. Gondolatok (állítások, feltételezések, választások stb.) világos, érthető szóbeli és írásbeli megfogalmazása. Állítások igazságának eldöntése. Fogalmak, állítások logikai kapcsolata. A bizonyítási igény fejlesztése. A matematikai bizonyítás előkészítése; ellenpéldák szerepe a cáfolásban. Kommunikációs készség fejlesztése. Az önálló gondolkodás igényének kialakítása; ismeretek rendszerezési képességének fejlesztése. Használata, halmazszemlélet fejlesztése. Önfejlesztés, önellenőrzés segítése kombinációs készség fejlesztése. A digitális technológiák kritikus használatának bevezetése. A matematikai műveltség kialakítása.		
Ismeretek		Fejlesztési követelmények	
Véges, végtelen halmazok, intervallumok. Végtelen számosság szemléletes fogalma.		Természetes számok, egész számok, racionális számok elhelyezése halmazábrában, számegyenesen.	
Elemek halmazokba rendezése, adott halmaz elemeinek felsorolása. Halmazfogalom szemléletes kialakítása. Halmazok megadási módjai. Részhalmaz, kiegészítő halmaz, unió, metszet, különbség. Alaphalmaz és komplementer halmaz. Részhalmazok száma.		Lényeges és lényegtelen információk szétválasztása. Elemek, adatok szétválogatása két szempont szerint: (halmazba tartozó vagy nem). Szöveges megfogalmazások matematikai modellre fordítása. Elnevezések, jelölések megtanulása, definíciókra való emlékezés. Megosztott figyelem: két, illetve több szempont egyidejű követése.	Magyar nyelv és irodalom Biológia Egyedülálló kapcsolatok Földrajz Kémia Információk Ismeretek
Ismeretek		Fejlesztési követelmények	
Az „és”, „vagy”, „ha”, „akkor”, „nem”, „van olyan”, „minden” („bármely”), „legalább”, „legfeljebb” kifejezések használata. Egyszerű („minden”, „van olyan” típusú) állítások igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán.		Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése a logika megfelelő elemeinek felhasználásával. Matematikai tartalmú szöveg értése, értelmezése. Egyszerű állítások igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán. Mások érvelésének összefoglalása és figyelembevétele.	Magyar nyelv és irodalom Kommunikáció Elemek Ének-zene Logika
A gyakorlati élethez és a társtudományokhoz kapcsolódó szöveges feladatok megoldása.		A hétköznapi, nem tudományos szövegekben található matematikai információk felfedezése, rendezése a megadott célnak megfelelően. Önellenőrzés iránti igény erősödése. Igényes grafikus és verbális kommunikáció.	Fizika
A matematikai bizonyítás előkészítése: sejtések, kísérletezés, módszeres próbálkozás, cáfolás.		A bizonyítási igény erősödése. Tolerancia, kritikai szemlélet, problémamegoldás. A kulturált vitatkozás elsajátítása.	Életpálya
Kombinatorikus módszerek eszközös alkalmazása (fadiagram, táblázatok készítése). Sorba rendezés, kiválasztás. Néhány elem esetén az összes eset		Kombinatorika a mindennapokban. Kreativitás az összes lehetőség többféle felsorolási módjában. Különböző események kimeneteli lehetőségeinek	Technika

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számelmélet, algebra	
Előzetes tudás	Racionális számok írása, olvasása, összehasonlítása, ábrázolása számegyenesen. Művelet sorrend ismerete a négy alapművelet esetén. A zárójelek biztos alkalmazása. Kifejezés használata ellenőrzésre is. Ellentett, abszolútérték, reciprok. Mérés, mértékegységek felmerülő egyszerű, konkrét arányossági feladatok megoldása következtetéssel, egyenlettel. 2-vel, 3-mal, 5-tel, 9-cel, 10-zel, 100-zal való oszthatósági szabály ismerete. Osztás fogalma. Algebrai kifejezések gyakorlati használata a terület, kerület, felszín és térfogat számításához. Egyszerű elsőfokú egyismeretlenes egyenletek megoldása szabadon választható módszerrel.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. A mennyiség fogalmának értelmezése a valóság mennyiségeivel. A számfogalom elmélyítése. Absztrahálás, betűkifejezések használata, egyszerűsítő eljárások megismertetése. Szövegben megfogalmazott helyzet, történés megfigyelése, lényeges és lényegtelen információk kiemelése. Matematikatörténeti érdekességeken keresztül a tantárgyi motiváció erősítése. Digitális kompetencia fejlesztése.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Természetes szám, egész szám fogalma. Ellentett, abszolútérték. Tört, reciprok. A racionális szám fogalma. A természetes, egész és racionális számok halmazának kapcsolata. A racionális számok tizedestört alakja (véges, végtelen tizedestörtek), példák nem racionális számra (végtelen, nem szakaszos tizedes törtek).	A számfogalom mélyítése. Racionális számok néhány tulajdonságának megismerése. Végtelen szakaszos tizedes törtek tulajdonságainak vizsgálata, periódus meghatározása. Számolás szóban (fejben). A rendszerező képesség fejlesztése.	<i>Kémia:</i> <i>Fizika:</i> Hőmérséklet értelmezése
A hatványozás fogalma nemnegatív egész kitevőre. Műveletek hatványokkal: azonos alapú hatványok szorzása, osztása. Szorzat, hányados hatványozása. Hatvány hatványozása.	A hatvány fogalmának kialakítása és elmélyítése. A definícióalkotás igényének felkeltése.	<i>Fizika,</i> <i>Információtechnika:</i> megabájtár segítség

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Mérés, mértékegység használata, átváltás.	Számolás 10 pozitív egész kitevőjű hatványaival.	Fizika; Földrajz
1-nél nagyobb számok normálalakja. Számolás normálalakokkal.	Számolási készség fejlesztése (fejben és írásban).	Fizika
Műveletek racionális számkörben írásban és számológéppel. A műveletek tulajdonságai. <i>Matematikatörténet:</i> A számfogalom matematikatörténeti fejlődése (számok írása, Rhind-papirusz).	Műveletfogalom mélyítése. A műveleti tulajdonságok, a zárójel és a műveleti sorrend biztos alkalmazása a hatványozás figyelembevételével. Eredmények becslése, ellenőrzése. A számolási, a becslési készség és az algoritmikus gondolkodás fejlesztése.	Fizika; számítás
Arány, aránypár, arányos osztás. (Az egyenes arányosságot és a fordított arányosságot lásd a függvények témakörben.).	A mindennapi élet és a matematika közötti gyakorlati kapcsolatok meglátása, a felmerülő arányossági feladatok megoldása. A kapott eredmény helyességének vizsgálata. A következtetési képesség fejlesztése.	Földrajz
Az alap, a százaléktört és a százalékláb fogalmának ismerete, értelmezése, kiszámításuk következtetéssel, a megfelelő összefüggések alkalmazásával. A mindennapjainkhoz köthető százalékszámítási feladatok. A növekedés és csökkenés kifejezése százalékkal („mihez viszonyítunk?”). Kamatszámítási feladatok.	A mindennapi élet és a matematika közötti gyakorlati kapcsolat meglátása, megfelelő modell keresése. Feladatok az árképzés: árszállítás, áremelés, áfa, megtakarítás, kölcsön, betétkamat, hitelkamat, bruttó bér, nettó bér, valamint különböző termékek (pl. élelmiszerek, növényvédő-szerek, oldatok) anyagösszetétele köréből. Becslések és következtetések végzése. Helyes és értelmes kerekítés. Számológép célszerű használata.	Magyar szöveg Fizika; Technika takarék tudatos
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Osztó, többszörös fogalma, osztási maradékok. Oszthatóság fogalma, alaptulajdonságok. Oszthatósági szabályok (4; 8; 25) ismerete. Oszthatósági szabályok rendszerezése. Összetett oszthatósági szabályok. Számelmélet szerepe a kódolásban, titkosításban.	A tanult ismeretek felelevenítése, kiegészítése, alkalmazása összetett feladatokban. A bizonyítási igény felkeltése. Gondolatmenet követése, egyszerű gondolatmenet megfordítása.	
Prímszám, összetett szám. Prímtényező felbontás. A számelmélet alaptétele. Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. <i>Matematikatörténet:</i> érdekességek a prímszámok köréből (Háromszög-számok, tökéletes számok, barátságos számok. Eukleidész, Eratoszthenész, Mersenne, Euler, Fermat).	Hatványozás azonosságainak használata a prímtényező felbontásnál. Két szám legnagyobb közös osztójának meghatározása. A legkisebb pozitív közös többszörös megkeresése. Oszthatóságról tanultak alkalmazása a törtekkel való műveleteknél. Gondolkodás fejlesztése számelméleti alapú matematikai játékokon keresztül.	Információ önálló g
Az algebrai egész kifejezés fogalma. Egytagú, többtagú, egynemű kifejezés fogalma. Helyettesítési érték kiszámítása.	Elnevezések, jelölések megértése, rögzítése, definíciókra való emlékezés. Egyszerű szimbólumok megértése és alkalmazása a matematikában. Betűk használata szóveges feladatok általánosításánál.	Fizika leírása értelm kiszán

Algebrai egész kifejezések átalakítása: egytagú és többtagú algebrai egész kifejezések szorzása racionális számmal, egytagú egész kifejezéssel. Többtagú kifejezés szorzattá alakítása kiemeléssel. <i>Matematikatörténet:</i> az algebra kezdetei, az arab matematika.	Algebrai kifejezések egyszerű átalakításának felismerése. Műveletek biztos elvégzése, törekvés a pontos, precíz munkára.	<i>Fizika;</i> átalakít
--	---	------------------------------------

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Egyismeretlenes elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása következtetéssel, mérlegelvvel. Az alaphalmaz szerepének vizsgálata. Azonosság. Azonos egyenlőtlenség. Szöveges feladatok megoldása egyenlettel, egyenlőtlenséggel.	Algoritmus használata, begyakorlása. Negatív számmal történő szorzás és osztás az egyenlőtlenség megoldása során. Megoldáshalmaz ábrázolása számegyenesen. Pontos munkavégzés. Számolási készség fejlesztése. Az ellenőrzés igényének erősödése.	Fizika, feladat
A matematikából és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása a tanult matematikai módszerek használatával. Ellenőrzés.	Szövegértelmezés, problémamegoldás fejlesztése. A lényeges és lényegtelen elkülönítésének, az összefüggések felismerésének fejlesztése. A gondolatmenet tagolása. Az ellenőrzési igény további fejlesztése. Igényes kommunikáció kialakítása.	Magya szöveg tagolá
Kulcsfogalmak/fogalmak	Racionális szám. Ellentett, abszolút érték, reciprok. Hatvány, alap, kite. Osztó, maradék, többszörös, osztható, prímszám, összetett szám, prímszámok legkisebb közös többszörös, relatív prímek. Arány, aránypár, arányos osztás, egyenes és fordított arányosság. Százalék. Algebrai egész kifejezés. Változó, együttható, helyettesítési érték, egyenlet. Kiemelés. Egytagú, többtagú kifejezés. Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, alaphalmaz, egyenlőtlenség, mérlegelv, ellenőrzés.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Függvények, az analízis elemei	
Előzetes tudás	Helymeghatározás gyakorlati szituációkban, konkrét esetekben. Számegyenes, számhalmazok koordinátáinak ismerete Descartes-féle koordináta-rendszerben. Egyszerű grafikonok értelmezése. Egyszerű kapcsolatok ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben. Sorozatok folytatása adott szabály szerint, szabályfelismerés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modellek). A függvények bevonása a függvények ábrázolásába, vizsgálatába. Tudatos megfigyelés tulajdonságainak felismerése a meredekség jelentésének megértésére.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Két halmaz közötti hozzárendelések fajtái. Alapfogalmak. A függvény fogalma, elemi tulajdonságainak (értelmezési tartomány, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás, értékkészlet) vizsgálata. Függvény grafikonjának ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben.	Konkrét függvények elemzése a grafikonjuk alapján.	Fizika; függvény; Információhasználat
Egyenes arányosság. Lineáris függvények (elsőfokú függvény, nulladfokú függvény). A lineáris függvény grafikonjának meredeksége, ennek jelentése lineáris kapcsolatokban. Lineáris függvény ábrázolása paraméterei alapján. Lineáris függvények jellemzése konkrét példák alapján: növekedés, fogyás.	Időben lejátszódó történések megfigyelése, a változás megfogalmazása. Táblázatok készítése adott szabálynak, összefüggésnek megfelelően. Lineáris kapcsolatok vizsgálata a hétköznapi életben.	Fizika; Információhasználat
A sorozat, mint függvény. Egyszerű sorozatok vizsgálata. <i>Matematikatörténet:</i> Háromszögszámok, négyzetszámok.	Konkrét tag megadása a sorozat képletének helyettesítési értékeként. Sorozatok néhány jellemzőjének vizsgálata (növekedés, csökkenés). Néhány elemével adott sorozathoz szabályok keresése.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Egyismeretlenes elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása.	A tanult ismeretek alkalmazása új helyzetben.	
A fordított arányosság függvénye: $x \mapsto \frac{a}{x}; (ax \neq 0)$ grafikonja, tulajdonságai.	Annak felismerése, hogy a fordított arányosság a mindennapi gyakorlatban is fontos szerepet játszik; szükséges a fizikában tanult összefüggések értelmezéséhez.	Fizika; adott újszerűség; sűrűség; áramerősség; összefüggés
Gyakorlati problémák függvényekre. Grafikonok olvasása, értelmezése, készítése: szöveggel vagy matematikai alakban megadott szabály grafikus megjelenítése értéktáblázat segítségével.	Példák a gyakorlati életből, mindennapjainkból. Kapcsolatok észrevétele, megfogalmazása szóban, írásban, grafikonok olvasása és készítése egyszerű esetekben.	Földrajz; mennyiség; Biológia; eredmény
Kulcsfogalmak/fogalmak	Hozzárendelés, függvény, értelmezési tartomány, értékkészlet. Elsőfokú függvény, nulladfokú függvény. Lineáris függvény grafikonja	

	Sorozat. Fordított arányosság.
--	--------------------------------

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria	
Előzetes tudás	Pont, vonal, egyenes, félegyenes, szakasz, sík, szögtartomány. Két pont, pont és egyenes. Háromszögek, csoportosításuk. Négyszögek, speciális négyszögek (trapéz, paralelogramma) feltételeknek megfelelő ponthalmazok. Körző, vonalzó és a szögmérő használata. Tükrös alakzatok tengelyes tükrképének megszerkesztése. Szakaszfelezés, szögfelezés egyenesek szerkesztése. Nevezetes szögek szerkesztése. A téglalap és a deltoid kerületének tulajdonságai. A téglalap felszínének és térfogatának a kiszámítása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a síkban és a térben. Valós probléma geometriai modelljének megalkotása és megoldásának módszereinek továbbfejlesztése. Tömör, de pontos, szabatos kifejezőkészség fejlesztése a használatában írásban is. Jelek, jelölések, megállapodások megjegyzése. Megfigyelőképesség, vizuális képzelet fejlesztése (képzeletben történő mozgathatóság). Ismeretek felidézése. A szerkesztéshez szükséges eszközök célszerű használata. A pontosság igényének feleltetése. A transzformációs szemlélet továbbfejlesztése. Geometriai modell készítése. Az esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképesség kompetenciájának fejlesztése.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Geometriai transzformáció. Az egybevágóság szemléletes fogalma. Az egybevágóság jelölése. $\cong$	Az egybevágósági transzformációk fogalmának megalapozása játékos példák és ellenpéldák segítségével. A megfigyelőképesség fejlesztése. A szaknyelv pontos használata.	Vizuális: egybevágóság
A vektor szemléletes fogalma. Párhuzamos vektorok összege konkrét feladatokban. Az eltolás értelmezése, tulajdonságai. Egyszerű alakzatok eltolt képének megszerkesztése.	Pontos, precíz munka elvégzése a szerkesztés során. A vektor eszközszerű alkalmazása geometriai vizsgálatokban. A eltolás tulajdonságainak „felfedezése”.	Fizika:

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Ismétlés: Tengelyes tükrözés. A transzformáció tulajdonságai, a tengelyes tükörkép megszerkesztése. Tengelyes szimmetria.	A tengelyes tükrözés tulajdonságainak vizsgálata. Tengelyesen szimmetrikus alakzatok felismerése.	Fizika:
Középpontos tükrözés. A transzformáció tulajdonságai. Egyszerű alakzatok középpontos tükörképének megszerkesztése. Középpontosan szimmetrikus alakzatok a síkban.	Pontos, precíz munka elvégzése a szerkesztés során. A középpontosan szimmetrikus alakzatok felismerése. Gondolkodás fejlesztése szimmetrián alapuló játékokon keresztül. Művészeti alkotások vizsgálata (például Penrose, Escher, Vasarely).	Vizuális megfigyelés segítségével Információ világhát
Tengelyes és középpontos szimmetria alkalmazása szerkesztésekben, bizonyításokban, fogalmak kialakításában..	Pontos, precíz munka elvégzése a szerkesztés során.	Vizuális
Szögpárok (egyállású szögek, váltószögek, kiegészítő szögek).	A tanult transzformációk felhasználása a fogalmak kialakításánál.	
Pont körüli forgatás tulajdonságai és szerkesztési eljárások elsajátítása. Az elfordulás mérése irányított szöggel. Forgásszimmetria.	Forgásszimmetria megfigyelése a természetben és a művészetben. Egyszerű geometriai alakzatok adott pont körüli elforgatásának megszerkesztése	Vizuális Földrajz Nap kö
A síkidomokról, sokszögekről tanultak felelevenítése. Konvex sokszögek átlóinak száma, belső és külső szögeinek összege.	A további vizsgálatok előkészítése.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Háromszögek osztályozása oldalak, illetve szögek szerint. A háromszögek kerületének kiszámítása. A háromszögek magassága, magasságvonala. A korábban szemléletre támaszkodó sejtések bizonyítása: háromszög-egyenlőtlenség; a szögek közti kapcsolatok; szögek és oldalak közti kapcsolat. A geometriai transzformációkról tanultak alkalmazása. A háromszögek egybevágóságának esetei. Háromszögek szerkesztése. Nevezetes szögek szerkesztése: 15°, 45°, 75°, 105°, 135°.	A tanult ismeretek felidézése, megerősítése. A halmazszemlélet fejlesztése. Összefüggések megsejtése, kimondása, bizonyítása. A háromszög tulajdonságaira vonatkozó igaz-hamis állítások megfogalmazása során részvétel vitában, a kulturált vita szabályainak alkalmazása. Bizonyítási igény felkeltése.	Földrajz
Négyszögek, belső és külső szögeik összege, kerületük. A speciális négyszögek, trapéz, deltoid, húrtrapéz, paralelogramma, speciális paralelogrammák definíciója, tulajdonságai. Speciális négyszögek szerkesztése. A tanult speciális négyszögek magassága, középvonala.	Tételek megfogalmazása megfigyelés és az eddig tanult ismeretek alapján. A fogalmak közti kapcsolat tudatosítása. A középpontos és a tengelyes tükrözés tulajdonságainak felhasználása a tulajdonságok vizsgálatánál. A szaknyelv minél pontosabb használata írásban is. A szerkesztéshez szükséges eszközök célszerű használata.	Technika készítés Magyar
A sokszög területének szemléletes fogalma, téglalap, paralelogramma, deltoid, trapéz, háromszög területe. Szabályos sokszögek, szimmetriaviszonyaik, belső szögeik nagysága..	Átdarabolások, kiegészítés értelmezése, végrehajtása. Eredmények becslése. A képletek értelmezése, alkalmazásuk a számításokban. A területképletből az ismeretlen adat kifejezése. Számítógépes animáció használata az egyes területképletekhez.	Technika problém (lefedés Informa
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A kör és részei. Sugár, átmérő, szelő, húr, érintő. A kör kerülete, területe.	A kör kerületének közelítése méréssel. A kör területének közelítése „átdarabolással”.	Vizuális
Mértékegységek átváltása racionális számkörben. Hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, tömeg, idő mérése.	A gyakorlati mérések, mértékegységváltások helyes elvégzése.	Testnevelés mérése. Fizika; mértéke
Sokszöglapokkal határolt testek. Egyenes hasábok, forgáshenger hálóját, tulajdonságai, felszíne, térfogata.	A halmazszemlélet és a térszemlélet fejlesztése. A szaknyelv pontos használata. A tanultak alkalmazása gyakorlati problémák megoldásában. Megjegyzés: A kiegészítő órakeret (10%) terhére alaposabb és mélyebb tárgyalást javasolunk, mint amit a kerettanterv előír.	Technika tulajdon Történe épületek összefü Vizuális megjele
Egyszerű számításos feladatok a geometria különböző területeiről; kerület-, terület-, felszín- és térfogatszámítás. Szögekkel kapcsolatos számítások.	A számolási készség, a becslési készség és az ellenőrzési igény fejlesztése. Zsebszámológép célszerű használata a számítások	Magyar szöveg

	egyszerűsítésére, gyorsítására.	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Geometriai transzformáció. Egybevágóság, egybevágósági transzformáció: tükrözés, eltolás, forgatás. Vektor. Tengelyes szimmetria, húszszög, paralelogramma, rombusz. Szögpárok: egyállású szög, váltószög, csúcs- szög. Sokszögek belső és külső szöge. Háromszög, magasságvonal. Terület. Hasáb; alaplap, alapél, oldallap, oldalél, testátló, lapátló. Forgáshenger,	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Statisztika, valószínűség	
Előzetes tudás	Egyszerű diagramok készítése, értelmezése, táblázatok olvasása. Százalékszámítás. Néhány szám számtani közepének kiszámítása. Valószínűségi játékok és kísérletek az adatok tervszerű gyűjtése, rendezése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A világ megismerésének igénye. Valószínűségi, statisztikai szemlélet fejlesztése. Járni a kezeltetésben. Tapasztalatszerzés újabb kísérletekkel, kiértékelés, következtetések. A képességének fejlesztése. Táblázat értelmezése, számítógépes táblázatkezelő használata az adatok rendezésére, gyakoriság fogalmának kialakítása.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Adatok gyűjtése, rendszerezése, adatsokaság szemléltetése, grafikonok, diagramok készítése. Adathalmazok elemzése (átlag, módusz, medián) és értelmezése, ábrázolásuk.	Adatsokaságban való eligazodás: táblázatok olvasása, grafikonok készítése, elemzése. Együttműködési készség fejlődése. Számtani közép kiszámítása. Gazdasági statisztikai adatok, grafikonok értelmezése, elemzése. Adatsokaságban való eligazodás képességének fejlesztése.	Testnevelés és sport mértékegységek Biológia állampolitika adatainak gyűjtése Információk
Valószínűségi kísérletek. Valószínűség előzetes becslése, szemléletes fogalma. Valószínűségi kísérletek, eredmények lejegyzése. Gyakoriság, relatív gyakoriság fogalma. <i>Matematikatörténet:</i> Érdekségek a valószínűség-számítás fejlődéséről.	Valószínűségi szemlélet fejlesztése. Tudatos megfigyelés. A tapasztalatok rögzítése. Tanulói együttműködés fejlesztése. Számítógép használata a tudománytörténeti érdekességek felkutatásához.	Információk
Kulcsfogalmak/fogalmak	Adatsokaság. Diagram, módusz, medián átlag. Gyakoriság, relatív gyakoriság.	

A fejlesztés elvárt eredményei a 7. évfolyam végén	<i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i> – Elemek halmazba rendezése több szempont alapján. Halmazok ábrázolása. A halmazok alkalmazása. Számhalmazok ismerete. – A nyelv logikai elemeinek helyes használata. Állítások igaz vagy hamis voltának eldöntése. – Állítások, feltételezések, indoklások világos, érthető közlésének képessége. Egyre több állítás igazolására való képesség. – Kombinatorikai gondolatmenetek alkalmazása a lehetséges esetek, megoldások felismerésére. – Gráfok használata feladatmegoldások, összefüggések szemléltetése során. – A bizonyítási igény kialakulása. <i>Számtan, algebra</i> – A racionális számokkal kapcsolatos fogalomrendszer ismerete. A négy alpművelés törvényeinek ismerete. Törtek alakban vagy tizedestört alakban adott racionális számok körében. – A természetes szám kitevőjű hatványozás fogalma, hatványértékek kiszámítása. Műveleti szabályok alkalmazása hatványokkal. 1-nél nagyobb számok normálalakja. – A műveleti sorrendre, zárójelzésre vonatkozó szabályok ismerete, helyes alkalmazása. Számológép ésszerű használata a számolás megkönnyítésére. – Az oszthatósággal kapcsolatos definíciók, tételek (osztó, többszörös, oszthatósági viszony) ismerete. A legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös meghatározása. Lényegfoglalt bontás. Egyszerű oszthatósági problémák vizsgálata. Az oszthatóságról tanult ismeretek alkalmazása bizonyítás iránti igény. – Az arány fogalmának ismerete, alkalmazása gyakorlati jellegű feladatokban is. Arányos fordított arányosság felismerése és alkalmazása matematikai és hétköznapi feladatok megoldásában. – A százalékszámítás fogalomrendszerének ismerete, a tanult összefüggések alkalmazása a százalékszámítások kiszámítására. – Algebrai egész kifejezések helyettesítési értékének meghatározása. Algebrai egész kifejezéssel. A betűkifejezések és az azokkal végzett műveletek alkalmazása matematikai feladatok megoldásában, képletek értelmezésében. – Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása, a kapott eredmény ellenőrzése. – Az egyenletmegoldás különböző módszereinek sikeres alkalmazása a matematikában és a szöveges feladatok megoldására. (Szöveges feladatok értelmezése, összefüggések felismerése, számítások végrehajtása, az eredmény ellenőrzése a szöveg alapján.)
--	---

A fejlesztés elvárt eredményei a 7. évfolyam végén	<i>Összefüggések, függvények, sorozatok</i> – A hozzárendelés (reláció) megadása diagrammal, táblázattal, grafikonnal, szabályismerete. – Egyértelmű hozzárendelés, valós függvény fogalmának, valamint a független változó tartomány és az értékkészlet fogalmának ismerete. Konkrét valós (szám-szám) függvény értékkészletének meghatározása. – Valós folyamatok elemzése a folyamathoz tartozó függvény grafikonja alapján: a felvett függvényérték, adott függvényértékhez tartozó független változók, növekedési (csökkenési) érték) grafikonról való leolvasása. – Az egyenes arányosság mint szám-szám függvény tulajdonságainak felismerése. A függvény felismerése, adott egyenes arányosság grafikonjának ábrázolása. A grafikon merevségének felismerése. – Függvénymodell készítése lineáris kapcsolatokhoz. A lineáris függvényekkel kapcsolatos lineáris függvény grafikonjának megrajzolása. A meredekség értelmezése. A lineáris függvény alkalmazása természettudományos feladatokban is. – A fordított arányosság függvényének ismerete (tulajdonságok, grafikon). – Megadott sorozatok folytatása adott szabály szerint. Sorozatok néhány jellemzőjének felismerése. <i>Geometria</i> – A tanuló a geometriai ismeretek segítségével képes jó ábrákat készíteni, pontos szerkesztéseket végezni. – Ismeri a vektor fogalmát. – Az egybevágó alakzatok felismerése. Az egybevágósági transzformációk fogalmának felismerése. Tengelyes és középpontos tükrök, elforgatott, illetve eltolt alakzatok felismerése. – A tengelyesen szimmetrikus, a középpontosan szimmetrikus és forgásszimmetrikus alakzatok felismerése, alkalmazása geometriai vizsgálatokban, feladatok megoldásában. – A szögpárok ismerete, alkalmazásuk geometriai vizsgálatokban. – Ismeri a háromszög tulajdonságait (háromszög-egyenlőtlenség, háromszög szögeinek összege, belső és külső szögeire vonatkozó összefüggések), háromszögek csoportosítása szerkesztési lépések alapján. – Háromszögszerkesztések lépéseinek leírása, a szerkesztési lépések elvégzése.
--	--

A fejlesztés elvárt eredményei a 7. évfolyam végén	– A négyszögek több szempont szerinti összehasonlítása, csoportosítása, tulajdonságai (egyenlősége, szimmetria). Ismeri a nevezetes négyszögek (deltoid, trapéz, húrtrapéz, négyzet) fogalmát, e fogalmak közti kapcsolatrendszerét. Ismeri a négyszög (speciális szögeire vonatkozó összefüggéseket, továbbá a nevezetes négyszögek szimmetriáinak megoldásában. – Ismeri a sokszög területének fogalmát, szabványos mértékegységeit, helyesen vált a háromszög, a nevezetes négyszögek és a kör területét, területét. A területszámítások számításokban, illetve a mindennapi gyakorlattal kapcsolatos feladatok megoldásában. – A tanuló képes térbeli alakzatok axonometrikus képét felvázolni, és ennek segítségével. – Ismeri az egyenes hasáb és az egyenes körhenger fogalmát, tulajdonságait. Képes a felszínüket. – Ismeri a sokszöglapokkal határolt test térfogatának fogalmát, a térfogat szabványos mértékegységeit. A háromszög és négyszög alapú egyenes hasáb, továbbá a forgó megalkotja a térbeli probléma geometriai modelljét. ki tudja számítani sok, a mind térfogatát, űrmértékét. <i>Valószínűség, statisztika</i> – Adathalmaz rendezése megadott szempontok szerint, táblázatok készítése. Adat gyűjtés, kiszámítása. Zsebszámológép célszerű használata statisztikai számításokban. – A középértékek (középső érték, átlag, leggyakoribb érték) és a terjedelem meghatározása. – Táblázat olvasása és készítése. Vonaldiagram, oszlopdiagram, szalag-, kördiagram készítése. – Valószínűségi kísérletek eredményeinek tudatos megfigyelése, lejegyzése, relatív valószínűség meghatározása. – Konkrét feladatok kapcsán a tanuló érti az esély, a valószínűség fogalmát, felismeri az Események valószínűségének kiszámítása vagy becslése egyszerűbb esetekben.
--	---

Matematika 8. évfolyam

A tananyag felosztása

Tematikai egység	Óraszámok
	3,5 óra/hét (126 óra)
1. Gondolkodási és megismerési módszerek	15 óra+2 óra
2. Számelmélet, algebra	38 óra +8 óra
3. Függvények, az analízis elemei	12 óra +1 óra
4. Geometria	27 óra +2 óra
5. Valószínűség, statisztika	9 óra
Számonkérés, ismétlés	12 óra

Szaktanári döntésen alapuló felhasználás: 13 óra.

(A táblázatban a 10% szabad órakeret a tematikus egységeknél van hozzáadva.)

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási és megismerési módszerek	
Előzetes tudás	Halmazba rendezés adott tulajdonság alapján. A részhalmaz fogalma. Két véges halmaz egyszerű, matematikailag is értelmezhető hétköznapi szituációk megfogalmazása, eldöntése. Igaz és hamis állítások megfogalmazása. Összehasonlításához szükséges logikai megértése és alkalmazása. Néhány elem kiválasztása adott szempont szerint. Néhány elem sorba rendezése különböző szempontok alapján.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az anyanyelv tudatos használata tények és gondolatok megjelenítésére, kommunikációra (állítások, feltételezések, érvelések, indoklások stb.) világos, érthető szóbeli és írásbeli használata. Fogalmak, állítások logikai kapcsolata. Egyszerű állítások igazságának matematikai bizonyítás előkészítése; ellenpéldák szerepe a cáfolásban. Gondolkodás; ismeretek rendszerezési képességének fejlesztése. Rendszerszemlélet, kombinatorikus gondolkodás, kombinációs készség fejlesztése. Halmazok eszköz jellegű használata, halmazszemlélet fejlesztése. Fogalmak egymással való megértése. Az önálló gondolkodás igényének kialakítása. Önfejlesztés, önellenőrzés igénye. A digitális technológiák kritikus használatának bevezetése. A matematikai műveltség fontosságának erősítése, pozitív attitűd kialakítása.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Elemek halmazokba rendezése, adott halmaz elemeinek felsorolása. Halmazfogalom szemléletes kialakítása. Halmazok megadási módjai.	Lényeges és lényegtelen információk szétválasztása. Elemek, adatok szétválogatása két szempont szerint: (halmazba tartozó vagy nem).	Magyar nyelv és irodalom Biológia Földrajz Kémia:
Véges, végtelen halmazok, intervallumok. Végtelen számosság szemléletes fogalma.	Természetes számok, egész számok, racionális számok elhelyezése halmazábrában, számegyenesen. Intervallumok.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Halmazok uniója, különbsége, metszete. Részhalmaz, kiegészítő halmaz. A korábban tanultak rendszerezése, Az összefüggések megfogalmazása. Véges halmaz részhalmazainak száma.	Szöveges megfogalmazások matematikai modellre fordítása, a halmazokról és a logikai műveletekről korábban tanultak eszköz jellegű alkalmazása. Elnevezések, jelölések megtanulása, definíciókra való emlékezés. Megosztott figyelem: két, illetve több szempont egyidejű követése.	Biológia szintek Információk ismeretek
Az „és”, „vagy”, „ha”, „akkor”, „nem”, „van olyan”, „minden” („bármely”), „legalább”, „legfeljebb” kifejezések használata. Az „akkor és csak akkor” használata. Tétel és megfordítása. Definíció, tétel értelmezése, a bizonyítás gondolatmenetének követése. Matematikatörténet: Eukleidész szerepe a tudományosság kialakításában.	A nyelv logikai elemeinek egyre pontosabb, tudatos használata. Matematikai tartalmú szöveg értése, értelmezése. A hétköznapi, nem tudományos szövegekben található matematikai információk felfedezése, rendezése a megadott célnak megfelelően. Egyszerű állítások igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán. Adott tétel megfordításának megfogalmazása, a megfordítás értelmezése, igazságtartalmának eldöntése. A bizonyítási igény erősödése.	Magyar nyelv és irodalom kommunikáció elemek Történelem kommunikáció összeállítás

Pólya György: A gondolkodás iskolája.		
A gyakorlati élethez és a társtudományokhoz kapcsolódó szöveges feladatok megoldása.	Szövegelemzés, értelmezés, lefordítás a matematika nyelvére. Ellenőrzés, önellenőrzés iránti igény erősödése.	<i>Fizika; technika</i>
Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása különféle módszerekkel (fadiagram, útdiagram, táblázatok készítése). Az alapvető kombinatorikai fogalmak szemléleti megalapozása (sorba rendezés, kiválasztás, ismétlés nélküli, ismétléses.). A permutáció és a kölcsönösen egyértelmű megfeleltetés kapcsolata konkrét példákon szemléltetve. Faktoriális.	Kombinatorika a mindennapokban: tudatos megfigyelés és értelmezés összeszámlálási és kiválasztási feladatokban. Kreativitás az összes lehetőség többféle felsorolási módjában. Tapasztalatszerzés az összes eset rendszerezett felsorolásában (az esetek összeszámlálásánál minden esetet meg kell találni, de minden esetet csak egyszer lehet számításba venni.).	<i>Információtechnika; segítségnyújtás (kettes esetek). Technika; problémamegoldás</i>
Kulcsfogalmak/fogalmak	Halmaz, elem, részhalmaz, egyesítés, metszet, különbség, kiegészítő halmaz, logikai elemei (igaz, hamis, nem, és, vagy, ha ..., akkor ..., minden, ismétlés nélküli. sorba rendezés (permutáció, faktoriális).	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számelmélet, algebra		
Előzetes tudás	Racionális számkör. Számok írása, olvasása, összehasonlítása, ábrázolása számkörben. Ellentett, abszolút érték, reciprok. Alapműveletek racionális számokkal írásban. A számok mérés, mértékegységek használata, átváltás egyszerű esetekben. Szöveges feladatok megoldása egyszerű egyenes és fordított arányossági feladatok megoldása következtetéssel, egyenletekkel. A zárójelek, a műveleti sorrend biztos alkalmazása. Helyes és értelmes kerekítés, ellenőrzésre is. Algebrai kifejezések helyettesítési értékének kiszámítása, egyszerű kifejezések összevonása kifejezéssel. Egyszerű elsőfokú egyenletek megoldása, a mérlegelv alkalmazása. Helyettesítési értékük kiszámítás, az ismeretlen változó kifejezése a képletből.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. A mennyiség fogalmának értelmezése a valóság mennyiségeivel. A számfogalom elmélyítése. Az ellenőrzés, a felelősségvállalás erősítése. Absztrahálás, betűkifejezések használata, egyszerűsítő eljárások megismertetése. Szövegben megfogalmazott helyzet, történés megfigyelése, lényeges és lényegtelen információk kiemelése. Matematikátörténeti érdekességeken keresztül a tantárgyi motiváció erősítése. Digitális eszközök használata.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
A racionális szám fogalma. A természetes, egész és racionális számok halmazának kapcsolata. A racionális számok tizedestört alakja (véges, végtelen szakaszos tizedestörtek). Valós számkör. Matematikatörténet: A számfogalom matematikatörténeti fejlődése.	A szám- és műveletfogalom mélyítése. A rendszerező képesség fejlesztése. Racionális számok néhány tulajdonságának megismerése. Végtelen szakaszos tizedes törtek tulajdonságainak vizsgálata, periódus meghatározása. A valós számok és a számegyenes kapcsolata.		Fizika: átváltások Információtechnika (projektek) számok
Mérés. Mértékegységek átváltása racionális számkörben.	Gyakorlati mérések, mértékegység-átváltások helyes elvégzése. Számolás 10 pozitív egész kitevőjű hatványaival.		Technika: űrtartalom
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
Műveletek racionális számkörben írásban és számológéppel. Műveletek tulajdonságai. Az eredmény becslése, helyes és értelmes kerekítése, ellenőrzése. A zárójel és a műveleti sorrend biztos alkalmazása.	Műveletek gyakorlása a racionális számkörben. Műveletek tulajdonságainak felismerése és alkalmazása. Biztos számolásfejlés, írásban és számológéppel. Becslés közelítő értékekkel számolva.		Kémia, feladatok Fizika: hőmérséklet értelmezése
Számrendszerek. Átváltás tízes számrendszerre más alapú számrendszerből. Matematikatörténet: 12-es, 60-as számrendszer.	A helyiértékes írásmód lényegének megértése.		Információtechnika
A hatványozás fogalma 0 és pozitív egész kitevőre, a hatványozás azonosságai. Számolás hatványokkal. A hatvány kiszámítása számológéppel.	A 7. osztályban tanultak áttekintése, törekvés a konkrét példák segítségével felismert összefüggések általános megfogalmazására, bizonyítására.		
10 egész kitevőjű hatványai. A 0-nál nagyobb számok normálalakja. „Nagy és kis számok írása”.	A számolási, a becslési készség és az algoritmikus gondolkodás fejlesztése. A számológép alkalmazása. Permanenciaelv bemutatása konkrét számokkal. A		Fizika, átváltások

A negatív egész kitevőjű hatvány fogalmának előkészítése.	bizonyítási igény. fejlesztése	
Osztó, többszörös. Oszthatósági szabályok. Összetett oszthatósági feladatok. Prímszám, összetett szám. Prímtényezős felbontás. Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. <i>Matematikatörténeti és számelméleti érdekességek.</i>	A tanult ismeretek felelevenítése, alkalmazása összetett feladatokban. A matematikai próbálkozás, sejtés, cáfolat, bizonyítás láncolatának bemutatása egy-egy számelméleti probléma megoldásánál. A bizonyítási igény felkeltése. Oszthatóságról tanultak alkalmazása a törtekkel végzett műveleteknél.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Számok négyzete, négyzetgyöke. Példa irracionális számra (π , $\sqrt{2}$).	Négyzetgyök meghatározása számológéppel. Nagyságrendi becslés.	
Arány, aránypár, arányos osztás, arányossági következtetések. Egyenes és fordított arányosság. Százalékszámítás. A mindennapjainkhoz köthető százalékszámítási feladatok. Kamatszámítás. Zsebszámológép használata.	A korábban tanultak áttekintése. A mindennapi élet és a matematika közötti gyakorlati kapcsolatok meglátása, a felmerülő arányossági feladatok megoldása (árleszállítás, áremelés, áfa, különböző termékek összetétele stb.). Az eredmény helyességének vizsgálata. Szövegértés, szövegértelmezés.	<i>Fizika; Technika; Kamat,</i>
Az algebrai egész kifejezés fogalma. Egytagú, többtagú, egynemű kifejezés. Helyettesítési érték kiszámítása. Egyszerű átalakítások: zárójel felbontása. Összevonás. Egytagú és többtagú algebrai kifejezések szorzása racionális számmal, egy- és többtagú egész kifejezéssel.	Elnevezések, jelölések megértése, rögzítése, definíciókra való emlékezés. Egyszerű szimbólumok megértése és alkalmazása a matematikában. Betűk használata szöveges feladatok általánosításánál. Algebrai kifejezések egyszerű átalakításának felismerése. Műveletek biztos elvégzése, törekvés a pontos, precíz munkára.	<i>Fizika; leírása értelm kiszám Fizika; átalakít</i>
Nevezetes azonosságok: $(a \pm b)^2$ összeg alakja, $a^2 - b^2$ szorzat alakja. Többtagú kifejezés szorzattá alakítása kiemeléssel, nevezetes azonosságok alkalmazásával. Teljes négyzetté alakítás.	A tanult azonosságok felhasználása. Kreativitás többféle bizonyítási módszer alkalmazása során. Az algebra és geometria összekapcsolása az azonosságok igazolásánál. Ismeretek tudatos memorizálása.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Nyitott mondat. Megoldás. Alaphalmaz, megoldáshalmaz. Elsőfokú, illetve elsőfokúra visszavezethető egyenletek, elsőfokú egyenlőtlenségek megoldása. Mérlegelv. Azonosság. Azonos egyenlőtlenség. Elsőfokúra visszavezethető egyenletek, egyenlőtlenségek.	Algoritmikus gondolkodás alkalmazása. A megoldások ábrázolása számegyenesen. Pontos munkavégzés. Számolási készség fejlesztése. Az ellenőrzés igényének erősödése. A tanult algebrai átalakítások beépítése a megoldásba.	<i>Fizika; feladat</i>
Egyenlettel megoldható típusfeladatok egyszerű példákkal: számok helyiértékével kapcsolatos feladatok; geometriai számításokkal kapcsolatos feladatok; fizikai számításokkal kapcsolatos feladatok; százalékszámítási feladatok (leértékelés, béremlés, kamatszámítás stb.); keverési feladatok; együttes munkavégzéssel kapcsolatos feladatok.	A megoldás folyamata: A szöveg értelmezése, az adatok lejegyzése. Az összefüggések megkeresése, a megoldási terv felírása egyenlettel (egyenlőtlenséggel). Becslés. Az egyenlet megoldása. Ellenőrzés a szöveg alapján. Szöveges válasz.	<i>Magya szöveg Fizika;</i>
Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszerek megoldási módszerei. Elsőfokú egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok.	Különböző algebrai módszerek alkalmazása ugyanarra a problémára (behelyettesítő módszer, ellentett együtthatók módszere).	<i>Fizika:</i>

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A matematikából és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása a tanult matematikai módszerek használatával. Ellenőrzés. Egyszerű matematikai problémát tartalmazó hosszabb szövegek feldolgozása. Feladatok például a környezetvédelem, az egészséges életmód, a vásárlások, a család jövedelmének ésszerű felhasználása köréből.	Szövegértelmezés, problémamegoldás fejlesztése. A lényeges és lényegtelen elkülönítésének, az összefüggések felismerésének fejlesztése. A gondolatmenet tagolása. Az ellenőrzési igény további fejlesztése. Igényes kommunikáció kialakítása. Szöveges feladatok megoldása a környezettudatossággal, az egészséges életmóddal, a családi élettel, a gazdaságossággal kapcsolatban.	Magyar nyelv és irodalom; Fizika; Matematika feladatok
Kulcsfogalmak/fogalmak	Természetes szám, egész szám, ellentett, abszolútérték, tört, reciprok, kitevő. Normálalak. Négyzetgyök. Osztó, maradék, többszörös, osztható, prímszám, összetett szám, prímszámok legkisebb közös többszörös. Relatív prímek. Arány, aránypár, arányos osztás, egyenes és fordított arányosság. Százalék. Kamatos kamat. Algebrai egész kifejezés, változó, együttható, helyettesítési érték, egyenlet. Kiemelés. Egytagú, többtagú kifejezés. Azonosság, alaphalmaz, megoldáshalmaz. Ekvivalens egyenlet, hami egyenlet, egyenlőtlenség. Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Függvények, az analízis elemei		
Előzetes tudás	Helymeghatározás gyakorlati szituációkban, konkrét esetekben. Biztos tájékozódás a koordináta-rendszerben. Egyszerű kapcsolatok ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben (szám-szám) függvény fogalma. A lineáris függvény, egyenes arányosság ismerete, grafikonjának megrajzolása. Egyszerű sorozatok folytatása adott szabály szerint, szabályfelismerés.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modellek bevonása a függvények ábrázolásába, vizsgálatába. Tudatos megfigyelés tulajdonságainak a meredekség jelentésének megértetése. A sorozat mint pozitív egész számok halmazán értelmezett függvény fogalma.		
Ismeretek		Fejlesztési követelmények	
Egyszerű sorozatok vizsgálata. A sorozat mint speciális függvény. Sorozatok készítése, vizsgálata. Ismerkedés a számtani és a mértani sorozattal. <i>Matematikatörténet: Gauss.</i>		Sorozatok néhány jellemzőjének vizsgálata (növekedés, csökkenés). Néhány elemével adott sorozathoz szabályok keresése. Az összefüggések „felfedezése”, konkrét példák megoldása segítségével.	<i>Technika</i>
Két halmaz közötti hozzárendelések megjelenítése konkrét esetekben. Mennyiségek közti kapcsolatok ábrázolása grafikonnal. <i>Matematikatörténet: A függvényfogalom fejlődése.</i>		A korábban tanultak rendszerező áttekintése. A függvényszemlélet fejlesztése. Időben lejátszódó valós folyamatok elemzése a grafikon alapján.	<i>Fizika; függvény</i> <i>Információhasználat</i>
Lineáris függvény, egyenes arányosság fogalma, tulajdonságai, grafikonja.		Lineáris kapcsolatok vizsgálata a hétköznapi életben. A korábban tanultak rendszerezése.	<i>Fizika; feszültség</i>

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Egyismeretlenes elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása.	A tanult ismeretek alkalmazása új helyzetben.	
Példák nem lineáris függvényre: Az abszolútérték függvény: $x \mapsto x + b ; \quad x \mapsto x + c;$ a másodfokú függvény: $x \mapsto (x + b)^2; \quad x \mapsto x^2 + c;$ a fordított arányosság függvénye: $x \mapsto \frac{a}{x}; \quad (ax \neq 0)$ Függvények jellemzése növekedés, fogyás. Elemi függvénytranszformációk	Ismeretek felidézése (függvénytulajdonságok). A mindennapi élet, a tudományok és a matematika közötti kapcsolat fölfedezése konkrét példák alapján. Számítógép használata a függvények ábrázolására.	<i>Fizika:</i> adott tö <i>Informa</i>
Gyakorlati problémák függvényekre. Grafikonok olvasása, értelmezése, készítése: szöveggel vagy matematikai alakban megadott szabály grafikus megjelenítése értéktáblázat segítségével.	Kapcsolatok észrevétele, megfogalmazása szóban, írásban, grafikonok olvasása és készítése egyszerű esetekben. Adatok és grafikonok elemzése a környezet szennyezettségével kapcsolatban.	<i>Földrajz:</i> mennyi <i>Kémia:</i> vonatko
Kulcsfogalmak/fogalmak	Hozzárendelés, függvény, értelmezési tartomány, értékkészlet, zérus, arányosság, fordított arányosság, sorozat, számtani sorozat, differenciál, nulladfokú függvény, abszolútérték-függvény, másodfokú függvény.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria
Előzetes tudás	Pont, vonal, egyenes, félegyenes, szakasz, sík, szögtartomány. Két pont, pont és szakaszfelezés, szögfelezés, szögmásolás. Merőleges és párhuzamos egyenesek ponthalmazok. Nevezetes szögek szerkesztése. Szerkesztési eszközök és a szögmérő használata. Geometriai transzformáció. Egybevágóság: tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés. Tengelyesen és középpontosan szimmetrikus alakzatok (háromszögek, négyszögek). Háromszögek, csoportosításuk. Négyszögek, speciális négyszögek. Háromszög, négyzet tulajdonságai. Kör és részei. A háromszög, a speciális négyszögek és a kör képe az egyenes körhenger tulajdonságai, hálójuk, felszínük, térfogatuk. Koordináta-rendszer megismerése, pont ábrázolása, adott pont koordinátáinak a leolvása.
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a síkban és a térben. Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, módszereinek továbbfejlesztése. Tömör, de pontos, szabatos kifejezőképesség terjesztése a használatára írásban is. Jelek, jelölések, megállapodások megjegyzése. A pontos fogalomhasználat fejlesztése. Megfigyelőképesség, vizuális képzelet fejlesztése (képzetben történő mozgatómozgató ismeretek felidézése). A transzformációs szemlélet továbbfejlesztése. Geometriai modellek készítése. A szerkesztéshoz szükséges eszközök célszerű használata. A pontosság igényének feleltetése. Az esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképesség kompetenciájának fejlesztése. Digitális technikák felhasználása a feldolgozás során.. Geometriai transzformációk alkalmazása. Tulajdonságok tudatosítása. Képzetben történő mozgatómozgató: átdarabolás elképzelése, testháló összehajtásának, szétválasztásának. A problémamegoldás lépéseinek megismertetése (szerkesztéskor: vázlatrajz, adatfelvétel, megbeszélés, diszkusszió). Rendszerező képesség fejlesztése. Az együttműködéshez szükséges képességek fejlesztése páros és kis csoportos tevékenységeknél. Tervezése, szervezése, megosztása; kezdeményező-készség, együttműködési készség, t

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Tételek kölcsönös helyzete, távolsága. Szögek értelmezése síkban és térben. Szögpárok. Adott tulajdonságú pontthalmazok. Egyszerű szerkesztések végrehajtása. - Adott tételemtől adott távolságra levő pontok a síkban. - Két tételemtől egyenlő távolságra levő pontok a síkban. Néhány eset vizsgálata térben. A síkidomokról, sokszögekről tanultak felelevenítése.	A tanult ismeretek felidézése, megerősítése. A további vizsgálatok előkészítése. A tanult szögpárok felismerése, megnevezése és ábrákon való bejelölése. Szerkesztések elvégzése. Törekvés a pontos, precíz munkára.	
Háromszögek csoportosítása oldalak, illetve szögek szerint. A háromszögek területének kiszámítása. Összefüggések a háromszög belső és külső szögei, illetve oldalai között. A háromszögek egybevágóságának esetei. Háromszögek szerkesztése. A háromszög nevezetes vonalai, pontjai, körei: (magasságvonal, szögfelező, oldalfelező merőleges, középvonal, súlyvonal definíciója, tulajdonságai; magasságpont, súlypont, háromszög köre és beírt kör).	A korábban tanult legfontosabb ismeretek felidézése, megerősítése, rendszerezése. A halmazszemlélet fejlesztése. A háromszög tulajdonságaira vonatkozó igaz-hamis állítások megfogalmazása során részvétel vitában, a kulturált vita szabályainak alkalmazása. Diskusszió a háromszögek szerkesztésénél. Bizonyítási igény felkeltése. Például az Euler-egyenes, Feuerbach-kör bemutatása (interaktív szerkesztőprogrammal).	Információalkalmazás
Pitagorasz-tétele. A Pitagorasz-tétel alkalmazása geometriai számításokban, egyszerű bizonyításokban.. <i>Matematikatörténet:</i> Érdekeségek a Pitagorasz-tétel történetéből. A pitagorasz számhármakok.	Annak felismerése, hogy a matematika az emberiség kultúrájának része. A bizonyítási igény felkeltése. Számítógépes program felhasználása a tétel bizonyításánál.	Történelemismeret

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Thalész-tétele. A kör érintői. <i>Matematikatörténet: Thalész.</i>	Állítás és megfordításának gyakorlása.	
Négyszögek, belső és külső szögeik összege, kerületük. A speciális négyszögek, trapéz, deltoid, húrtrapéz, paralelogramma, speciális paralelogrammák definíciója, tulajdonságai	A speciális négyszögek felismerése. A fogalmak közti kapcsolat tudatosítása. A középpontos és a tengelyes tükrözés tulajdonságainak felhasználása a tulajdonságok vizsgálatánál. Törekvés a szaknyelv minél pontosabb használatára írásban is	<i>Technika</i> készítés <i>Magyar</i>
A sokszög területének szemléletes fogalma, téglalap, paralelogramma, deltoid, trapéz, háromszög kerülete, területe. A Pitagorasz-tétel alkalmazása.	A képletek értelmezése, alkalmazásuk a számításokban. A területképletből az ismeretlen adat kifejezése.	<i>Technika</i> probléma (lefedés)
A kör és részei. Sugár, átmérő, szelő, húr, érintő. A kör kerülete, területe.	A hiányzó adat kifejezése és kiszámítása a képletből.	
Az egyenes hasáb, a forgáshenger, a gúla és a forgáskúp, hálójai, tulajdonságai. A gömb. A felszín- és a térfogatképletek alkalmazása gyakorlati jellegű feladatokban is. <i>Matematikatörténet: Arkhimédész.</i>	A korábban tanultak kiegészítése. A térszemlélet fejlesztése. Elképzelés és valóságos testek tulajdonságainak felismerése, megfogalmazása, különböző hálók készítése konkrét esetekben.	<i>Technika</i> tulajdon <i>Vizuális</i>
Mértékegységek átváltása racionális számkörben. Hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, tömeg, idő mérése.	A gyakorlati mérések, mértékegységváltások helyes elvégzése.	<i>Testnevelés</i> mérése. <i>Fizika;</i> mértékegység

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Geometriai transzformáció. A háromszögek egybevágóságának alapesetei. A tengelyes tükrözés és szimmetria, a középpontos tükrözés és szimmetria és az eltolás. Az egybevágóság tulajdonságai. Egyszerű szerkesztési feladatok.	A korábban tanultak áttekintése, kiegészítése, rendszerezése. Pontos, precíz munka elvégzése a szerkesztés során. A eltolás tulajdonságainak „felfedezése”. A matematika kapcsolata a természettel és a művészeti alkotásokkal:	<i>Vizuális megfigyelés segítségével Információk világában</i>
Vektorok összege, különbsége és szorzása számmal. Vektorok összegének, különbségének és számmal való szorzásának szerkesztése. Vektor felbontása összetevőire. A felismert fogalmak, műveleti tulajdonságok eszközszerű alkalmazása az eltolás és a középpontos hasonlóság értelmezésében.	A 9–10. évfolyam számára előírt tananyag tulajdonságok szemléleti megalapozása konkrét feladatok megoldásával. A műveletek tulajdonságainak vizsgálata szerkesztések elvégzése után.	<i>Fizika:</i>
Hasonlóság, kicsinyítés és nagyítás. A hasonlóság arányának fogalma. Kiegészítő tananyag: A háromszögek hasonlósága. Hasonló síkidomok területének, hasonló testek felszínének és térfogatának aránya.	A hasonlóság szemléletes fogalmának kialakítása, tulajdonságainak felismerése: aránytartás, szögtartás. Annak a felismerése, hogy az egybevágóság is hasonlóság. A megfigyelőképesség fejlesztése.	<i>Vizuális Valóság rajza. T Földrajz</i>
Középpontos nagyítás, kicsinyítés értelmezése, szerkesztése konkrét arányokkal. A középpontos hasonlóság tulajdonságainak felismerése: aránytartás, szögtartás, alakzat és képének irányítása. Szakasz arányos osztásának szerkesztése.	A középpontos nagyítás, kicsinyítés felismerése hétköznapi szituációkban.	<i>Fizika: Biológia Mikroszkóp</i>

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Egyszerű számításos feladatok a geometria különböző területeiről; kerület-, terület-, felszín- és térfogatszámítás. Szögekkel kapcsolatos számítások. A Pitagorasz-tétel és a hasonlóság alkalmazása.	A számolási készség, a becslési készség és az ellenőrzési igény fejlesztése. Zsebszámológép célszerű használata a számítások egyszerűsítésére, gyorsítására.	Magyar nyelv és irodalom szöveg
Kulcsfogalmak/fogalmak	Geometriai transzformáció. Egybevágóság; tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés. Tengelyes szimmetria, húrtrapéz, deltoid. Középpontos szimmetria, párhuzamos eltolás. Egyállású szög, váltószög, csúcsszög. Hasonlóság, hasonlóság aránya, kicsinyítés, nagyítás. Középpontos hasonlóság. Sokszögek belső és külső szöge. Háromszög, magasságvonal. Terület. Hasáb; alaplapp, alapél, oldallapp, oldalél, testátló, lapátló. Henger, alkotó	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Statisztika, valószínűség		
Előzetes tudás	Adatok tervszerű gyűjtése, rendezése. Egyszerű diagramok készítése, értelmezése, táblázatok készítése. Néhány szám számtani közepének kiszámítása. Valószínűségi játékok és kísérletek.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A statisztikai és a valószínűségi gondolkodás fejlesztése. Gazdasági nevelés. A valószínűség meghatározása egyszerű esetekben.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
Adatok gyűjtése, rendszerezése, adatsokaság szemléltetése, grafikonok, diagramok készítése. Adathalmazok elemzése (átlag, módusz, medián, terjedelem) és értelmezése, ábrázolásuk.	A mindennapi életéhez kapcsolódó adatok rendszerezett gyűjtése (a napi sajtóból és az internetről), ezek alapján értelmes grafikonok készítése. Számítási közép kiszámítása. Gazdasági statisztikai adatok, grafikonok értelmezése, elemzése. Adatsokaságban való eligazodás képességének fejlesztése. Tendenciák leolvasása, várható események megfogalmazása.		Testnevelési táblázat Biológiai állampolgári adatainak gyűjtése Információs adatbázis
Valószínűségi kísérletek kimeneteleinek lejegyzése. Gyakoriság, relatív gyakoriság. Valószínűség előzetes becslése. A kombinatorikus valószínűség szemléletes fogalma. <i>Matematikatörténet:</i> érdekességek a valószínűség számítás fejlődéséről	Valószínűségi szemlélet fejlesztése. Különböző élethelyzetek eseményeit vizsgálva az adott feltételeknek eleget tevő összes lehetőség meghatározása és ezen belül az adott szempontok szerinti összes jó lehetőség kiválasztása.		Biológiai Információs érdekes
Kulcsfogalmak/fogalmak	Diagram, gyakoriság, relatív gyakoriság, átlag, módusz, medián, terjedelem, Valószínűség.		

A fejlesztés elvárt eredményei a 8. évfolyam végén	<i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i> – Halmazokkal kapcsolatos alapfogalmak ismerete, halmazok szemléltetése, halmazok alkalmazásuk számelméleti, geometriai vizsgálatokban. Elemek halmazba rendezése. – A nyelv logikai elemeinek („nem”, „és”, „vagy”, „ha ...”, „akkor ...”, „legalább”, „minden”, „van olyan”) helyes értelmezése, tudatos használata. Állítások igaz vagy hamisításának tagadása. – Állítások, feltételezések, indoklások világos, érthető szóbeli és írásbeli közlésének gyakorlása. Egyre pontosabb szövegértelmezés – Kombinatorikai feladatok megoldása az összes eset szisztematikus összeszámlálásával, elmondása, leírása, szemléltetése fagráffal. Kombinatorikai gondolatmenetek alkalmazása (például oszthatósági problémák megoldásában, geometriai feladatok megoldásában, valószínűségi feladatokban a lehetséges, illetve a kedvező esetek összeszámlálásában). – Gráfok használata a matematika különböző témaköreiben, a feladatmegoldások során a fogalmak közti kapcsolatok szemléltetése során. – A bizonyítás iránti igény kialakulása. <i>Számtan, algebra</i> – A számhalmazok (természetes, egész, racionális számok) ismerete. Biztos számolás, műveleti sorrendre, zárőjelezésre vonatkozó szabályok ismerete, helyes alkalmazása. – Számológép ésszerű használata a számolás megkönnyítésére. – A természetes szám kitevőjű hatványozás fogalma, hatványértékek kiszámítása szorzással, természetes szám kitevőjű hatványokkal, a hatványozás azonosságainak felismerése. – A hatványfogalom kiterjesztése egész kitevőkre, konkrét alap esetén. A 10 egész kitevőjű hatványozás azonosságainak használata feladatmegoldásban. – A 0-nál nagyobb számok normálalakjának értelmezése, használata a számok egyszerű számológép segítségével. – Az oszthatósággal kapcsolatos definíciók, tételek, számolási eljárások ismerete, alkalmazása feladatmegoldásban, törtek egyszerűsítésében, törtekkel végzett műveletek végrehajtásában.
A fejlesztés elvárt eredményei a 8. évfolyam végén	– A négyzetgyökvonás fogalmának ismerete, pozitív számok négyzetgyökének (közvetlen négyzetgyök) meghatározása, a négyzetgyökvonás biztos alkalmazása a matematika különböző témaköreiben. – Az arány fogalmának ismerete, alkalmazása gyakorlati jellegű feladatokban, geometriai feladatokban, a hálózati feladatok megoldásában. Az egyenes és fordított arányosság felismerése és alkalmazása minden napjainkhoz kapcsolódó százalékszámítási feladatok megoldása. Kamatos feladatok megoldása. – Algebrai egész kifejezések helyettesítési értékének meghatározása. Algebrai egész kifejezések többtagú kifejezéssel. A betűkifejezések és az azokkal végzett műveletek alkalmazása hétköznapi feladatok megoldásában. A geometriában és a természettudományos témákban a képletek alkalmazása, az ismeretlen változó kifejezése a képletből. – Az egyenlet, egyenlőtlenség, azonosság, azonos egyenlőtlenség fogalmának ismerete, az egyenletek, egyenlőtlenségek megoldásában, a mérlegelv alkalmazásában, a kapott eredmények ellenőrzésében, a megoldáshalmazának ábrázolása számegyenesen. – Az egyenletmegoldás különböző módszereinek sikeres alkalmazása a matematikában, a szöveges feladatok megoldására. (Szöveges feladatok értelmezése, összefüggések felismerése, a feladat matematikai modelljének felírása, az egyenletrendszer felírása, az egyenletrendszer megoldása, az eredmény ellenőrzése a szöveg alapján.) – Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldási módszereinek ismerete. Szöveges feladatok megoldásában az egyenletrendszer alkalmazásával.

	<i>Összefüggések, függvények, sorozatok</i> – A hozzárendelés (reláció) megadása diagrammal, táblázattal, grafikonnal, szabállyal ismerete. – Egyértelmű hozzárendelés, függvény fogalmának, valamint az értelmezési tartomány, konkrét függvény értelmezési tartományának, értékkészletének meghatározása. – Mennyiségek közti kapcsolatok ábrázolása grafikonnal. Valós folyamatok elemzése alapján.
A fejlesztés elvárt eredményei a 8. évfolyam végén	– Valós (szám-szám) függvény grafikonjának ábrázolása, elemzése a tanult szempontok alapján. A függvény alaptulajdonságainak (adott helyen felvett függvényérték, adott függvény növekedés, csökkenés, legnagyobb érték, legkisebb érték) grafikonról való leolvasása. – Az egyenes arányosság mint szám-szám függvény tulajdonságainak ismerete. Adott arányosság ábrázolása. A grafikon meredekségének vizsgálata. – A lineáris függvénnyel kapcsolatos fogalomrendszer ismerete, konkrét lineáris függvény Függvénymodell készítése lineáris kapcsolatokhoz; a meredekség. A lineáris kapcsolatok természettudományos feladatokban is. – Az abszolútérték függvény, a másodfokú függvény, a fordított arányosság függvény felismerése. – Egylépéses függvénytranszformációk végrehajtása. – Megadott sorozatok folytatása adott szabály szerint. Sorozatok néhány jellemzőjének felismerése. <i>Geometria</i> – Ismeri a geometria alapvető fogalmait és a hozzájuk kapcsolódó elnevezéseket. Felismeri továbbá az adott tulajdonságú pontthalmazokat. Képes értelmezni és meghatározni a szög mérését, a szögfajtát, valamint a szögpárok ismerete. Az alapvető szerkesztések (szög szerkesztése) végrehajtása. Ismeri a vektor fogalmát. Ezeket az ismereteket képes alkalmazni sorozatos tulajdonságainak vizsgálatában, feladatok megoldásában. Helyesen használja a szögmérőszerszámot. – A tanuló a geometriai ismeretek segítségével képes jó ábrákat készíteni, pontos szögmérővel axonometrikus képét felvázolni, és ennek segítségével sikeresen old meg problémákat. – Ismeri a háromszög tulajdonságait (háromszög-egyenlőtlenség, háromszög szögei, belső és külső szögeire vonatkozó összefüggések), háromszögek csoportosítása szögeik alapján. – Háromszög-szerkesztések lépéseinek leírása, a szerkesztések elvégzése. – Háromszögek nevezetes vonalainak, pontjainak, köreinek meghatározása, megszerkesztése. – A Pitagorasz-tétel kimondása és alkalmazása számítási feladatokban. – A Thalész-tétel ismerete, egyszerű alkalmazásai.
A fejlesztés elvárt eredményei a 8. évfolyam végén	– Ismeri a nevezetes négyszögek fogalmát, e fogalmak közti kapcsolatrendszerét. Ismeri a négyszögek) belső és külső szögeire vonatkozó összefüggéseket, továbbá a nevezetes tulajdonságait. Tudását képes alkalmazni feladatok megoldásában. – Ismeri a terület szemléletes fogalmát, szabványos mértékegységeit, helyesen váltja mértékegységeket (alapján) a háromszög, a nevezetes négyszögek és a kör területét, területét. A terület számításait tergeometriai számításokban, illetve a mindennapi gyakorlattal kapcsolatos feladatokban. – Ismeri az egyenes hasáb, az egyenes körhenger és a gúla fogalmát, tulajdonságait. Képes kiszámítani a felszínüket. Felismeri a körkúpot és a gömböt.

	– Ismeri a térfogat szemléletes fogalmát, mértékegységeit, helyesen váltja át a mértékegységeket, kiszámítja a tanult testek térfogatát, képes a tanultak gyakorlati alkalmazására. – Az egybevágó alakzatok felismerése. Tengelyes és középpontos tükrökép, eltolt, ikeralakzatok megszerkesztése. A tanult egybevágósági transzformációk vizsgálata, tulajdonságainak felismerése, a középpontosan szimmetrikus és a forgásszimmetrikus alakzatok felismerése, e fogalmak vizsgálataiban. – Kicsinyítés és nagyítás felismerése, a hasonlóság alkalmazása hétköznapi helyzetekben, a hasonlóság felismerése, tulajdonságainak ismerete. A középpontos kicsinyítés és nagyítás vizsgálataiban. <i>Valószínűség, statisztika</i> – A véletlen jelenségek tudatos megfigyelése, az eredmények lejegyzése, relatív gyakoriságok levonása, ezek alapján a valószínűségi szemlélet fejlődése. – Konkrét feladatok kapcsán a tanuló érti az esély, a valószínűség fogalmát, felismeri az események valószínűségének kiszámítását a klasszikus valószínűségi modell alkalmazásával. – Adathalmaz rendezése megadott szempontok szerint, táblázatok készítése. Adatgyűjtés, statisztika, adatvizualizáció. A középértékek (középső érték, átlag, leggyakoribb érték) és a terjedelmek (szórás, szórási együttható, szórásnégyzet, szórásnégyzetgyök, szórási koefficiens) kiszámítása. A középértékek (középső érték, átlag, leggyakoribb érték) és a terjedelmek (szórás, szórási együttható, szórásnégyzet, szórásnégyzetgyök, szórási koefficiens) olvasása, készítése. – Zsebszámológép célszerű használata statisztikai számításokban.
--	--

Matematika 9. évfolyam

A tananyag felosztása

Tematikai egység	Óraszámok
	4 óra/hét (144 óra)
1. Gondolkodási és megismerési módszerek	6 óra
2. Számtan, algebra	50 óra +8 óra
3. Összefüggések, függvények, sorozatok	16 óra +4 óra
4. Geometria	36 óra
5. Valószínűség, statisztika	10 óra+2 óra
Számonkérés, ismétlés	12 óra

Szaktanári döntésen alapuló felhasználás: 14 óra.

(A táblázatban a 10% szabad órakeret a tematikus egységeknél van hozzáadva.)

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási és megismerési módszerek	
Előzetes tudás	Példák halmazokra. Halmazba rendezés több szempont alapján. Egyes matematikai kiválasztás. Permutáció, faktoriális. Gyakorlat szövegek értelmezésében. Matematika Állítás tagadása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A valós számok halmazának ismerete. Kommunikáció, együttműködés. A matematikai állítások megkülönböztetése. Halmazok eszközjellegű használata. Gondolkodás; ismeret. Önfejlesztés, önellenőrzés segítése, absztrakciós képesség, kombinációs készség fejlesztése.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Ismétlés: A naiv halmazelmélet alapfogalmai. Alaphalmaz, üres halmaz. Halmazok közötti viszonyok megjelenítése Részhalmaz. Halmaz komplementere. Halmazműveletek: unió, metszet, különbség. A halmazelmélet eszközszerű alkalmazása a számfogalom felépítésében, oszthatósági vizsgálatokban, kombinatorikában, pontthalmazok értelmezésében és vizsgálatában, sokszögek rendszerezésében stb. <i>Matematikatörténet:</i> Georg Cantor.	A korábban tanultak áttekintése, kiegészítése, rendszerezése; a hiányok pótlása. Elnevezések megtanulása, definíciók megértése, megfogalmazása, szükség esetén a definíció pontos felidézése.	A halmazok alkalmazása <i>Kémia:</i> <i>Biológia:</i> besorolás

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Ismétlés, gyakorlás: Egyszerű kombinatorikai feladatok: leszámlálás, sorba rendezés, gyakorlati problémák. Esetfelsorolások, diszkusszió (pl. van-e ismétlődés). A gráffal kapcsolatos legegyszerűbb fogalmak (csúcs, él, foksám). Gondolatmenet, elemek közti kapcsolatok megjelenítése gráffal.	A korábban tanult számolási eljárások felidézése, gyakorlása. Rendszerezés: az esetek összeszámlálásánál minden esetet meg kell találni, de minden esetet csak egyszer lehet számításba venni. Gráfok alkalmazása problémamegoldásban.	Technika problém
Alapfogalom, definíció, axióma, sejtés, tétel. Definíciók megfogalmazása, értelmezése. Tétel kimondása, bizonyítása (direkt, indirekt). A tétel megfordítása. Logikai műveletek: „nem”, „és”, „vagy”, „ha...”, „akkor...”, „akkor és csak akkor”, „legalább”, „legfeljebb”, „pontosan” helyes használata. A „minden” és a „van olyan” helyes használata. <i>Matematikatörténet:</i> Thalész és Eukleidész szerepe a tudományosság kialakításában.	Matematikai tartalmú szöveg értése, értelmezése. A köznyelvi kötőszavak és a matematikai logikában használt kifejezések jelentéstartalmának kapcsolata. A nyelv logikai elemeinek helyes értelmezése, használata. Kidolgozott bizonyítás gondolatmenetének követése, megértése. Következtetés megítélése helyessége szerint. Nevezetes sejtések; hosszan „élt”, de megoldott sejtések (pl. Fermat-sejtés).	Magyar hangok
Szöveges feladatok értelmezése. A szöveg alapján megfelelő matematikai modell alkotása, megoldási terv készítése. Gondolatmenet lejegyzése. A feladat megoldása és szöveg alapján történő ellenőrzése. A matematikán kívüli problémák modellezése.	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	Magyar azonosí közötti tartalmi viszony

Kulcsfogalmak/fogalmak	Halmaz, elem, eleme, alaphalmaz, üres halmaz, részhalmaz, unió, Intervallum. Logikai művelet (nem, és, vagy. ha...., akkor ...; akkor Szorzási szabály, gráf, gráf csúcsa, éle. Feltétel és következmény. bizonyítás, megcáfolás. Ellentmondás.
-------------------------------	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számтан, algebra	
Előzetes tudás	Számolás racionális számkörben. Hatványozás és azonosságai, normálalak, zárójel, összetett szám, oszthatósági szabályok. Egyszerű algebrai kifejezések ismerete, kiemelés, nevezetes azonosságok. Elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, egyenletrendszer alapján elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, egyenletrendszer felírása (modell alkotása).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A korábbi évfolyamokon tanultak rendszerezése, kiegészítése, begyakorlása, definícióvilág mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. Problémakezelési és –megoldási ismerete, kezelése, a szabályok betartása, a tanultak alkalmazása. Elsőfokú egyenletek megoldási módszer önálló kiválasztási képességének kialakítása. Gyakorlati problémamegoldás modell hatókörének vizsgálata, a kapott eredmény összevetése a valósággal; ellenőrzés mód kiválasztása, eredmény kerekítése a tartalomnak megfelelően. Jártasság a számolásban.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Ismétlés, rendszerezés Racionális számok. Számok tizedestört alakja. Véges, végtelen szakaszos, végtelen nem szakaszos tizedestörtek. Irracionális számok. A valós számkör. Műveletek racionális számokkal (egész számokkal, törtekkel, tizedestörtekkel). Műveleti tulajdonságok alkalmazása: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás. Műveletek sorrendje, zárójelek alkalmazása. Hatványozás, egész kitevőjű hatvány. Permanencia-elv. A hatványozás azonosságai. Számok normálalakja. Számolás normálalakkal írásban és számológép segítségével.	A számhalmazokról korábban tanultak áttekintése, pontosítása, rendszerezése. Régebbi ismeretek mozgósítása, összeillesztése, felhasználása. A számológép használata. A természettudományokban és a társadalomban előforduló nagy és kis mennyiségekkel történő számolás.	<i>Fizika:</i> feszültség
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Szöveges számítási feladatok a természettudományokból, a mindennapokból. Arány, arányosság, arányos osztás, százalékszámítás.	A szövegértelmező képesség folyamatos fejlesztése. Szöveges számítási (például: százalékszámítás: megtakarítás, kölcsön, áremelés, árszállítás, bruttó ár és nettó ár, ÁFA, jövedelemadó, járulékok, élelmiszerek százalékos összetétele). Gondolatmenet lejegyzése (megoldási terv). Számológép használata. Az értelmes kerekítés megtalálása.	<i>Fizika;</i> feladatok <i>Információtechnika</i> <i>Földrajz</i> <i>Társadalomtudományok</i> család
A négyzetgyök definíciója, meghatározása.	A korábban tanultak felidézése. A számológép használata.	
Algebrai egész kifejezés. Műveletek algebrai egész kifejezésekkel, nevezetes azonosságok: $(a \pm b)^2$; $(a \pm b)^3$ polinom alakja, $a^2 - b^2$; $a^3 \pm b^3$ szorzatalakja. A polinom fogalma, adott helyen vett helyettesítési értéke. Polinomok közötti műveletek. Polinomok szorzattá alakítása.	Korábbi ismeretek felidézése, módszerekre való emlékezés. Tanult azonosságok tudatos alkalmazása. Jelek szerepe, alkotása, használata. Különböző alakú, de azonos értelmű kifejezések értelmezése, absztrahálás, konkretizálás, általánosítás. Helyettesítési érték kiszámítása képlet alapján. Változók kifejezése adott képletből.	<i>Fizika;</i> feladatok <i>Fizika;</i>
Algebrai törtkifejezések fogalma, értelmezési tartományának meghatározása. Algebrai törtkifejezések egyszerűbb alakra hozása.	Analógiás gondolkodás alkalmazása (például törtek egyszerűsítése, bővítése, műveletek törtekkel).	<i>Fizika;</i> feladatok

Műveletek algebrai törtekkel (összeadás, kivonás, szorzás, osztás).		
---	--	--

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Számelmélet elemei. Maradékos osztás. Osztó, többszörös. Oszthatósági szabályok. Prímszámok. Prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. <i>Matematikatörténet:</i> Eukleidész, Püthagorasz, Fermat; néhány számelméleti fogalom fejlődésének története (pl. tökéletes szám, ikerprím, prímszámok számossága).	A tanult oszthatósági szabályok rendszerezése. Prímtényező felbontás. Osztók száma, a legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös meghatározása a felbontás segítségével. Gondolatmenet követése, egyszerű gondolatmenet megfordítása. Egyszerű oszthatósági feladatok, szöveges feladatok megoldása.	
Számrendszerek. A helyiértékes írásmód lényege. Átírás tízes számrendszerből más alapú számrendszerbe. Kettes számrendszer. <i>Matematikatörténet:</i> Neumann János.	A korábban tanultak felidézése. Számrendszeres gondolkodás, átkódolás másik modellbe. A különböző számrendszerek egyenértékiségének belátása.	Információtechnológia
Elsőfokú egyismeretlenes egyenletek, egyenlőtlenségek algebrai és grafikus megoldása különböző módszerekkel. Alaphalmaz, megoldáshalmaz. A megoldáshalmaz szemléltetése. Ekvivalens átalakítások. Mérlegelv.	Algoritmusok használata. Az elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldásának áttekintése, gyakorlása előkészíti a következő fejezetek sikeres tárgyalását.	
Elsőfokú egyenletre, egyenlőtlenségre vezető szöveges feladatok.	A mindennapi problémák matematikai modelljének elkészítése, a megoldás ellenőrzése, a gyakorlati feladat megoldásának összevetése a valósággal. (	Kémia: számítás Fizika: dinamika
Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer algebrai megoldása: behelyettesítő módszer, ellentett együtthatók módszere, új ismeretlen bevezetése. Grafikus megoldás.	Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Különböző módszerek alkalmazása ugyanarra a problémára.	Fizika:

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok.	A szöveg matematikai modellezése, az ellenőrzés elvégzése. A kapott eredmény értelmezése, valóságtartalmának vizsgálata.	Fizika:
Törtes egyenletek, egyenlőtlenségek. Értelmezési tartomány vizsgálata.	Ismeretek felidézése, alkalmazása.	
Egy és két abszolútértéket tartalmazó egyenletek algebrai vagy grafikus megoldása..	Definíciókra való emlékezés. Esetszétválasztás.	
Kulcsfogalmak/fogalmak	Természetes szám, egész szám, racionális szám (számok tört alakja, t. asszociativitás, disztributivitás. Hatvány. Normálalak. Négyzetgyök. összetett szám, prímtényezős felbontás; legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Algebrai kifejezés, polinom, algebrai tört. Elsőfokú egyenletrendszer. Ekvivalens átalakítás. Alaphalmaz, megoldáshalmaz. értelmezési tartomány. Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Összefüggések, függvények, sorozatok	
Előzetes tudás	Halmazok. Hozzárendelés fogalma. Grafikonok készítése, olvasása. Pontok a függvények, fordított arányosság függvénye, abszolútérték-függvény, másodfokú függvények.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Összefüggések folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modellek), szempontjainak kialakítása. Függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése, ábrázolásába, vizsgálatába.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Hozzárendelések vizsgálata. Függvény fogalma, elemi tulajdonságai. Értelmezési tartomány, értékkészlet. Egyértelmű, többértelmű hozzárendelés. A függvény megadási módjai, ábrázolása, jellemzése.	Ismeretek tudatos memorizálása. Alapfogalmak megértése, konkrét függvények elemzése, a grafikonjuk alapján felismert tulajdonságok definiálása. Számítógép használata a függvények vizsgálatára.	Információhasználat, táblázat
A lineáris függvény, lineáris kapcsolatok. A lineáris függvények tulajdonságai. Az egyenes arányosság. A lineáris függvény grafikonjának meredeksége, ennek jelentése lineáris kapcsolatokban. Lineáris függvény ábrázolása paramétereinek alapján. A monoton növekedés, csökkenés, zérushely értelmezése, vizsgálata.	Táblázatok készítése adott szabálynak, összefüggésnek megfelelően. Időben lejátszódó történések megfigyelése, a változás megfogalmazása. Modellek alkotása: lineáris kapcsolatok felfedezése a hétköznapi életben (pl. egységár, a változás sebessége). Számítógép használata a lineáris folyamat megjelenítésében.	Fizika: változás Kémia: Információ
Elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, 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.	Fizika; Számítás
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Az abszolútérték-függvény: Az $x \mapsto ax + b $ függvény grafikonja, tulajdonságai ($a \neq 0$). Szélsőértékek, minimumhely, minimumérték; maximumhely, maximumérték. Zérushely. Korlátosság.	Ismeretek felidézése. A függvénytulajdonságok megfigyelése, majd a kialakult fogalom definiálása a szemléletre támaszkodva, a konkrét példák segítségével.	Információ
A másodfokú függvény: Az $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) ábrázolása és tulajdonságai. Paritás, páros, illetve páratlan függvény. A függvénytranszformációk áttekintése az $x \mapsto a(x - u)^2 + v$ alak segítségével.	Rendszerezés, kapcsolatok felismerése.	Fizika: Információhasználat
A négyzetgyökfüggvény: $x \mapsto \sqrt{x}$; $x \geq 0$ függvény grafikonja, tulajdonságai. Kölcsönösen egyértelmű függvény. Az inverz függvény fogalmának előkészítése.	Ismeretek felidézése. A függvénytulajdonságok megfigyelése.	Fizika:
A fordított arányosság függvénye. $x \mapsto \frac{a}{x}$ ($a \neq 0$)	Ismeretek felidézése.	Fizika: Információhasználat

Kiegészítő tananyag: egészrészfüggvény, törtrészfüggvény, előjelfüggvény.	Új tulajdonság, a periodicitás megfigyelése és értelmezése.	
A tanult függvények többlépéses transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c \cdot f(x)$; $ f(x) $; $f(c \cdot x)$	Tudatos megfigyelés a változó szempontok és feltételek szerint. Függvénytranszformációk és geometriai transzformációk kapcsolatának bemutatása.	Információhasználat
Kulcsfogalmak/fogalmak	Függvény. Valós függvény. Értelmezési tartomány, értékkészlet. Függvénytulajdonságok: szelsőérték, szélsőérték, paritás. Alapfüggvény. Függvénytranszformáció. Lineáris	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria	
Előzetes tudás	Tételek, illeszkedés. Sokszögek, háromszögek alaptulajdonságai, négyszögek, négyszögek elnevezése, felismerése, alaptulajdonságai. Alapszerkesztések, három köré írt kör és beírt kör szerkesztése. Kör és gömb, hasábok, hengerek és gúla felismerése és a Thalész-tétel ismerete.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A térbeli tájékozódás fejlesztése, tájékozódás valóságos viszonyokról térkép segítségével. Transzformációk alkalmazása problémamegoldásban. A szükséges és az elégséges feltétel meghatározása, a feladat megoldásának levezetése, a feladat megoldásának ellenőrzése, a feladat megoldásának értékelése. A feladat megoldásának levezetése, a feladat megoldásának ellenőrzése, a feladat megoldásának értékelése. A feladat megoldásának levezetése, a feladat megoldásának ellenőrzése, a feladat megoldásának értékelése.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Geometriai alapfogalmak. Euklideszi szerkesztés fogalma. Tételek távolsága, hajlásszöge (pont távolsága a siktól, két egyenes távolsága, hajlásszöge, egyenes és sík hajlásszöge, két sík hajlásszöge.) A szög ívmértéke. Átváltás fok és radián között. Adott tulajdonságú pontthalmazok.	Idealizáló absztrakció: pont, egyenes, sík, síkidomok, testek. Vázlat készítése. Mérés, mérési elvek megismerése. Mértékegység-választás, mérőszám.	Fizika:

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A geometriai vektorfogalom. Vektorok összege, két vektor különbsége. Vektor szorzása valós számmal. A vektor fogalmának alkalmazása geometriai fogalmak (eltolás, csúsztatva tükrözés) értelmezésében, feladatok megoldásában.	Művelleti analógiák (összeadás, kivonás). Megjegyzés: a vektorral kapcsolatos fogalomrendszer mélyebb és teljesebb tárgyalása (a spirális felépítés elve alapján) a 10. osztály tantervi követelménye.	<i>Fizika:</i> erő kü sebessé Newton
Ismétlés, rendszerezés, gyakorlás Geometriai transzformáció. Egybevágóság. A háromszögek egybevágóságának alapesetei. A sík egybevágósági transzformációi: tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, eltolás, pont körüli elforgatás. csúsztatva tükrözés. A transzformációk tulajdonságai (irányítástartás, irányításváltás, fixpont, fixalakzat stb.). Szimmetrikus alakzatok. A szimmetrián alapuló tulajdonságok felismerése: szögek, szakaszok egyenlősége.	A korábban tanult ismeretek áttekintése, tudatosítása, rendszerezése, kiegészítése. Tulajdonságok megfigyelése. Definíciók megfogalmazása. Szimmetria felismerése a matematikában, a művészetekben, a környezetünkben található tárgyakban, részvétel szimmetrián alapuló játékokban.	<i>Fizika:</i> <i>Földrajz</i> Nap kö <i>Vizuális</i> művészet
Egyszerű szerkesztési feladatok.	Szerkesztési eljárások gyakorlása. Szerkesztési terv készítése, ellenőrzés. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Pontos, esztétikus munkára nevelés.	<i>Információ</i> használat
Konvex sokszögek általános tulajdonságai. Háromszögek. A háromszög oldalai és szögei. Háromszög-egyenlőtlenség. Összefüggések a háromszög szögei között – belső szögek, külső szögek. Összefüggések a háromszög oldalai és szögei között.	Korábban tanult ismeretek felelevenítése, bővítése. Fogalmak alkotása specializálással. A háromszögek szögeiről, oldalairól korábban tanult tételek bizonyítása, alkalmazásuk számítási, szerkesztési és bizonyítási feladatokban.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A háromszög nevezetes vonalai, körei. Oldalfelező merőlegesek, belső szögfelezők, magasságvonalak, középvonalak, súlyvonalak tulajdonságai. Körülírt kör, beírt kör. <i>Matematikatörténet:</i> Például az Euler-egyenes és a Feuerbach-kör bemutatása szerkesztőprogrammal.	A definíciók és tételek pontos ismerete, alkalmazása. A korábban tanult tételek bizonyítása.	Informa használ
Thalész tétele, és a Thalész-tétel megfordítása. A tétel alkalmazása szerkesztésekben. <i>Matematikatörténet:</i> Thalész.	Ismeretek tudatos memorizálása. Állítás és megfordításának gyakorlása. A matematika mint kulturális örökség.	
A Pitagorasz-tétel és a tétel megfordítása. Pitagorasz-tétel alkalmazásai. (Koordináta-geometria előkészítése.) <i>Matematikatörténet:</i> Püthagorasz.	Ismeretek mozgósítása, rendszerezése problémamegoldás érdekében. Állítás és megfordításának gyakorlása.	Fizika: összete
Négyszögek vizsgálata. Belső és külső szögek összege. Négyszögek csoportosítása szimmetriáik szerint. Érintőnégyyszög.	Fogalmak alkotása specializálással. Tételek megfogalmazás, a bizonyítás gondolatmenetének követése..	Vizuális művészet
Konvex sokszögek vizsgálata, átlók száma, belső és külső szögek összege. Szabályos sokszög belső szöge.	Konkrét példák alapján megsejtett összefüggések általános bizonyítása.	
A terület szemléletes fogalma, háromszögek, speciális négyszögek területe.		

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Kör és részei, kör és egyenes. Ív, húr, körcikk, körszelet. Szelő, érintő. A körív hossza. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körív hossza között (szemlélet alapján). A körcikk területe. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körcikk területe között (szemlélet alapján).	Fogalmak pontos ismerete. Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatpárjainak vizsgálata.	<i>Fizika:</i> sebesség <i>Vizuális</i> <i>Földrajz</i>
Kulcsfogalmak/fogalmak	Tételek. Tér, sík, egyenes, pont. Szög, ívmérték. Axióma. Euklideszi szög. Háromszög (speciális háromszögek). Pitagorasz-tétel, Thalész-paralelogramma, trapéz, deltoid, húrtrapéz; érintőnéyszög). Csoportosítás, transzformáció, a háromszög egybevágóságának alapesetei. Egybevágóság, nullvektor, ellentett vektor, egyenlő vektorok; vektorok összeadása, kivonása, számmal való szorzása.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Valószínűség, statisztika		
Előzetes tudás	Táblázatok, diagramok olvasása. Százalékszámítás. Adatsokaság, diagram, módusz, m		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése. Tapasztalatszerzés újabb kísérletekkel. Táblázat értelmezése, oszlopdiagram, kördiagram készítése, olvasása. A kísérletek kiértékelése (relatív gyakoriság). Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, ábrázolásában.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
Statisztikai adatok rögzítése, ábrázolása és jellemzése (gyakoriság, relatív gyakoriság, eloszlás, kördiagram, oszlopdiagram, vonaldiagram). Diagramok rajzolása számítógéppel.	Adatok jegyzése, rendezése, ábrázolása. Diagramok, táblázatok olvasása, készítése. Az adatok kritikus értékelése. Rendszerezést segítő eszközök használata (számológép, számítógép).		Történelem Történelem (táblázat)
Adathalmazok jellemzői: átlag, medián, módusz; az adatok szóródására jellemző mutatók (terjedelem, átlagos abszolút eltérés, szórás) értelmezése kiszámítása. Az adathalmaz értékelése.	Mennyiségi jellemzők kifejezése számokkal. Adatok jegyzése, rendezése, osztályba sorolása, táblázatba rendezése, ábrázolása. Számológép használata. Következtetések levonása, kapcsolatok vizsgálata. Csoportmunkában való együttműködés.		Földrajz statisztika Információ információ
Kiegészítő tananyag Harmonikus közép, mértani közép, négyzetes közép.	Annak a felismerése, hogy az adatsor nem mindig jellemezhető a számtani átlag és a szórás segítségével.		
Kulcsfogalmak/fogalmak:	Adat. Gyakoriság, relatív gyakoriság. Diagramok, táblázat. Módusz, mutatók.		

A fejlesztés elvárt eredményei a 9. évfolyam végén	<i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i> - Halmazokkal kapcsolatos alapfogalmak ismerete, halmazok szemléltetése. A számfogalmainak eszközszerű alkalmazása matematikai (aritmetikai, algebrai, függvényértelmezésében, a fogalmak közti kapcsolatok feltárásában. A halmazműveletek ismételt alkalmazása számhalmazok, intervallumok, pont-halmazok, geometriai alakzatok halmazai stb. - Értsék és jól használják a matematika logikában megtanult szakkifejezéseket a hétköznapi életben. - Definíció, tétel felismerése, az állítás és a megfordításának felismerése; bizonyítás. - Kiválasztási és sorba rendezési feladatok megoldása szisztematikus összeszámlálással, rögzítése szóban, írásban. - Gráffal kapcsolatos alapfogalmak ismerete. A gráfokról tanult ismereteiket alkalmazva a közti kapcsolatok szemléltetésére, probléma megoldására. <i>Számtan, algebra</i> - Biztos műveletvégzés a racionális számkörben. A műveleti tulajdonságok alkalmazása számrendek a felismerése, zárójelek használata. A számológép biztos használata. - Az egész kitevőjű hatványok értelmezése, a hatványozás azonosságainak ismerete. - Számok normálalakja. Számolás normálalakokkal írásban és számológép segítségével. - A négyzetgyökvonás fogalmának ismerete. - A számelmélet elemeinek ismerete. Az oszthatóság alkalmazása egyszerű feladatok megoldásában. - Polinom fogalmának ismerete. Az algebrai kifejezések helyettesítési értékének kiszámítása. Az algebrai kifejezések értelmezési tartományának meghatározása. Műveletek algebrai kifejezésekkel. A matematikai nyelv használata a mindennapi gyakorlatban előforduló problémák megoldásában. - Egyenletek megoldása, képletek értelmezése, ismeretlen változó kifejezése képlettel. - Elsőfokú egyismeretlenes egyenlet, egyenlőtlenség algebrai és grafikus megoldása; gyakorlati feladatokhoz egyenletek felírása és azok megoldása, a megoldás önálló ellenőrzése. - Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása; ilyen egyenletrendszerre való felismerés, az egyenletrendszer megadása, megoldása, a megoldás önálló ellenőrzése. - A valós számkör ismerete, e számkörben megismert műveletek gyakorlati és elvi alkalmazása. - A matematikai szöveg értő olvasása, szövegekből a lényeg kiemelése, tankönyvek használata.
--	---

A fejlesztés elvárt eredményei a 9. évfolyam végén	<i>Összefüggések, függvények, sorozatok</i> - A reláció, az egyértelmű reláció, a függvény fogalmának ismerete. A függvény meghatározásának (tartomány, értékkészlet) ismerete. - A függvényfogalom mélyülése új ismeretek során. Új függvényjellemzők ismerete (szélsőérték hely, szélsőérték, korlátosság, paritás, periodicitás) ismerete. - A lineáris függvény (speciálisan egyenes arányosság, konstans függvény) fogalmának ismerete, a meredekség értelmezése. A lineáris függvény grafikonjának megrajzolása paraméterek segítségével, a leolvasása a grafikon segítségével. - A lineáris kapcsolatok felismerése a matematika különböző területein, a társantárak segítségével. Függvénymodell készítése lineáris kapcsolatokhoz. - Elsőfokú egyenlet és egyenlőtlenség, elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása. - A tanult alapfüggvények (az abszolútérték-függvény, a másodfokú függvény, a négyzetes függvény) ismerete, a grafikonok megrajzolása, jellemzése a grafikon segítségével. - Többlépcsős függvénytranszformációk végrehajtása: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c \cdot f(x)$; $f(cx)$. - Mindennapjainkhoz, más tantárgyakhoz kapcsolódó folyamatok elemzése a függvény fogalmával. - A tanulók tudják az elemi függvényeket ábrázolni koordináta-rendszerben, és a leolvasást megkönnyíteni, nemcsak a matematika, hanem a természettudományos tárgyak megértéséhez, helyzetek leírásának érdekében is. <i>Geometria</i> - Tételek ismerete; a tételek egymáshoz való viszonyának felismerése. A tételek alkalmazása a tételek felismeréséhez. A pozitív, illetve a negatív elforgatás fogalmának ismerete, megszerkesztése. - Síkbeli nevezetes ponttálmazok (szakaszfelező merőleges, szögfelező, adott egyenesre merőleges kör) ismerete, szerkesztésük, alkalmazásuk egyszerű szerkesztésekben. Nevezetes pontok ismerete. - A kör és részeinek ismerete. Az érintőnégyzetek tétele. - Az egybevágósági transzformáció fogalmának ismerete. A tanult egybevágósági transzformációk (középpontos tükrözés, forgatás; tengelyes tükrözés, csúsztatva tükrözés) végrehajtása. A transzformációk legfontosabb tulajdonságainak (irányítástartás, irányításváltás, főtengely) ismerete. - Egybevágó alakzatok felismerése; a háromszögek egybevágóságának alapesetei, a háromszögek egybevágóságának felismerése (pl. távolságok, szögek, terület, terület, térfogat).
A fejlesztés elvárt eredményei a 9. évfolyam végén	- A tengelyes szimmetria, középpontos szimmetria, forgásszimmetria [eltolásszimmetria] ismerete. - Háromszögek tulajdonságainak (szögekkel, oldalakkal kapcsolatos alaptulajdonságok, terület, kerület, térfogat) ismerete, alkalmazásuk egyszerű számításokban, szerkesztésekben. - A Pitagorasz-tétel ismerete, alkalmazása derékszögű háromszögre visszavezethető feladatok megoldásában. - A háromszögekről tanult ismeretek bővülésével a tanulók képesek számítási feladatok megoldására, szerkesztési feladatok során törekednek az igényes, pontos munkavégzésre. - Szimmetrikus négyszögek, illetve a szabályos sokszögek tulajdonságainak ismerete. - Konvex sokszögek általános tulajdonságainak ismerete. - Vektor geometriai fogalmának ismerete; vektorok összeadása, kivonása, vektor szorzása. - Kerület, terület, felszín és térfogat szemléletes fogalmának kialakulása, a jellemző mértékegységek ismerete; valós síkbeli, illetve térbeli probléma geometriai modelljeinek felismerése. - A geometriai ismeretek bővülésével, a megismert geometriai transzformációk rendszerezésével a tanulók dinamikus geometriai szemlélete, diszkussziós képessége. <i>Valószínűség, statisztika</i> - Adathalmaz rendezése megadott szempontok szerint, adat gyakoriságának és relatív gyakoriságának ismerete. - Táblázat olvasása és készítése; diagramok olvasása és készítése. - Adathalmaz móduszának, mediánjának, átlagának (számítási közepének) értelmezése. - A statisztikai feladatok megoldása során a diákok rendszerező képessége fejlődött, a statisztikai adatok jellemzését, ábrákról adatsokaság jellemzőit leolvasni.

Matematika 10. évfolyam

A tananyag felosztása

Tematikai egység	Óraszámok
	4 óra/hét (144 óra)
1. Gondolkodási és megismerési módszerek	10 óra
2. Számtan, algebra	58 óra +6 óra
3. Összefüggések, függvények, sorozatok	8 óra +4 óra
4. Geometria	32 óra +2 óra
5. Valószínűség, statisztika	10 óra +2óra
Számonkérés, ismétlés	12 óra

Szaktanári döntésen alapuló felhasználás: 14 óra.

(A táblázatban a 10% szabad órakeret a tematikus egységeknél van hozzáadva.)

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási és megismerési módszerek		
Előzetes tudás	Példák halmazokra, számhalmazok, adott tulajdonságú ponthalmazok. A logikai rendszerek. Halmazba rendezés több szempont alapján. A halmazelmélet eszközszerű alkalmazása vizsgálatokban, kombinatorikában, ponthalmazok értelmezésében és vizsgálatában, kiválasztás. Permutáció, faktoriális. Definíciók értelmezése, megfogalmazása. Gyakori szakkifejezések adott szinthez illeszkedő ismerete.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Kommunikáció, együttműködés. A matematika épülése elveinek bemutatása. Igaz és hamis állítások eszközjellegű használata. Gondolkodás; ismeretek rendszerezési képességének fejlesztése absztrakciós képesség, kombinációs készség fejlesztése		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
Véges és végtelen halmazok. Végtelen számosság szemléletes fogalma. A halmazelmélet eszközszerű alkalmazása. <i>Matematikatörténet:</i> Cantor; megszámlálható és nem megszámlálható végtelen számosság.	Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Szöveges megfogalmazások matematikai modellre fordítása. Elnevezések megtanulása, definíciókra való emlékezés.		A halmazok és a társhalmazok
Szöveges feladatok értelmezése. A szöveg alapján megfelelő matematikai modell alkotása, megoldási terv készítése. Gondolatmenet lejegyzése. A feladat megoldása és szöveg alapján történő ellenőrzése. A matematikán kívüli problémák modellezése.	Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése (a szövegben előforduló információk). Figyelem összpontosítása. Problémamegoldó gondolkodás és szövegfeldolgozás: indukció és dedukció, rendszerezés, következtetés.		Magyar nyelv és irodalom azonosítható közönségi tartalmi viszony

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Logikai műveletek, „nem”, „és”, „vagy”, „ha ...”, akkor ...”, valamint a „minden” és a „van olyan” helyes használata. „Akkor és csak akkor” típusú állítások értelmezése, helyes használata.. Állítás és megfordítása.	A köznyelvi kötőszavak és a matematikai logikában használt kifejezések jelentéstartalmának összevetése. Feltétel és következmény felismerése a „Ha ...”, akkor ...” típusú állítások esetében.	
Tétel kimondása, bizonyítása. Direkt és indirekt bizonyítás, skatulyaelv, logikai szita.	Kísérletezés, módszeres próbálkozás. Sejtés, bizonyítás, cáfolás. Érvelés, vita. Érvek és ellenérvek. Ellenpélda szerepe. Szétválogatás különböző szempontok szerint, e szempontok egyidejű követése.	Magyar nyelv és irodalom
Gondolatmenet, elemek közti kapcsolatok megjelenítése gráffal. A fagráf szemléletes fogalma.	Gráfok alkalmazása problémamegoldásban.	Kémia: Információszervezés
Egyszerű kombinatorikai feladatok: Általános összeszámlálási szabályok felismerése a konkrét példákra támaszkodva. Ismétlés nélküli és ismétléses permutáció. Ismétlés nélküli és ismétléses variáció. Ismétlés nélküli kombináció. A binomiális együttható jelentése, kiszámítása. Kombinatorika alkalmazása a klasszikus valószínűségi problémák megoldásában. Matematikatörténet: Pascal.	Rendszerezés: az esetek összeszámlálásánál minden esetet meg kell találni, de minden esetet csak egyszer lehet számításba venni. Szöveg matematikai nyelvre fordítása, kombinatorikus modell készítése, kombinatorikus gondolkodás. Esetfelsorolás, érvelés, a szempontok és a feltételek állandósága, illetve változtatása. A problémához leginkább illő megoldási mód kiválasztása. A szakszerű, szabatos indoklás megkövetelése.	Információszervezés Technika családbelül. Magyar nyelv és irodalom szöveg
Kulcsfogalmak/fogalmak	Halmazelméleti fogalmak és jelölések. Logikai művelet (nem, és, vagy ...). Minden, van olyan. Szorzási szabály, permutáció, faktoriális, variáció, gráf csúcsa, éle, a csúcs foka száma. Feltétel és következmény. Definíció. Ellentmondás.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számтан, algebra		
Előzetes tudás	Számolás racionális számkörben, zárójelhasználat, műveletek sorrendje. Mértékegység fogalma, azonosságai. Normál alak fogalma. Számolás normál alakkal. Egyszerű kiemelés, nevezetes azonosságok. Elsőfokú egyenlet, egyenlőtlenség, egyenletrendszer szöveg alapján egyenlet felírása (modell alkotása), megoldása, ellenőrzése.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. Problémakezelési kifejezések biztonságos ismerete, kezelése. Szabályok betartása, tanultak alkalmazása. Egyenletrendszerek megoldási módszerei, a megoldási módszer önálló kiválasztási képesség. Matematikai modelljének felállítása, a modell hatókörének vizsgálata, a kapott eredmény igényének erősítése. A problémához illő számítási mód kiválasztása, eredmény közlés öntevékenyen, saját tervek szerint; alkotás adott feltételeknek megfelelően; átszervezési készségszintű használata.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
Ismétlés: Hatványozás 0 és negatív egész kitevőre. Permanencia-elv. A hatványozás azonosságai.	Korábbi ismeretekre való emlékezés.		
A négyzetgyök definíciója. A négyzetgyök azonosságai. (A négyzetgyök hatványalakja.) Indirekt bizonyítás: a $\sqrt{2}$ irracionális szám. Négyzetgyökös betűkifejezések értelmezési tartományának vizsgálata. Négyzetgyököt tartalmazó algebrai kifejezések átalakításai: Bevitel a gyökjel alá, kiemelés a gyökjel alól. A nevező gyöktelenítése. Ismétlés: A négyzetgyökfüggvény.	Számológép használata. A négyzetgyök azonosságainak használata konkrét esetekben; gyököket tartalmazó kifejezések átalakítása. Kifejezések egyszerűbb alakra hozása, algoritmusok alkalmazása, megfordítása.		<i>Fizika:</i> használ számítá

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Az n -edik gyök fogalma. A gyök hatványalakja. A gyökvonás azonosságainak bizonyítása a hatványalak segítségével.	Fogalmak módosulása újabb tapasztalatok, ismeretek szerint; egy-egy fogalom újabb fogalommá bővítése. Számológép használata.	Fizika.
A másodfokú egyenlet megoldása különböző módszerek segítségével: szorzattá alakítás, teljes négyzetté kiegészítés, grafikus megoldás. A megoldóképlet. A diszkrimináns fogalma, vizsgálata. Diskusszió: a megoldhatóság algebrai és grafikus vizsgálata.	Különböző algebrai módszerek alkalmazása ugyanarra a problémára. Algoritmus keresése, általánosítás. A megismert gondolatmenet panelként való felhasználása. Ismeretek tudatos memorizálása. A megoldóképlet készség szintű használata.	Inform. számítás
Másodfokú egyenletre (egyenletrendszerre) vezető gyakorlati problémák, szöveges feladatok.	Matematikai modell (másodfokú egyenlet) megalkotása a szöveg alapján. A megoldás szövegben történő ellenőrzése, gyakorlati feladat megoldásának összevetése a valósággal (lehetséges-e?).	Gazdas., Fizika, geome., Kémia.
Gyöktényezős alak. Másodfokú polinom szorzattá alakítása, törtkifejezések egyszerűsítése. Gyökök és együtthatók közötti összefüggések. <i>Matematikatörténet: Viète.</i>	Egyszerűsítő eljárások kifejlesztése: új ismeretlen bevezetése, szorzattá alakítás. A gyöktényezős alak és az együtthatók közötti kapcsolat megfigyelése, megértése.	
Ismétlés: Algebrai törtek. Törtes egyenletek. Értelmezési tartomány. Ekvivalens átalakítások. Az ellenőrzés szerepe, szükségessége. Törtek előjelének vizsgálata. Törtes egyenlőtlenségek.	Ismeretek felidézése, alkalmazása.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Egyszerű másodfokú egyenlőtlenségek. $ax^2 + bx + c \geq 0$ (vagy > 0) alakra visszavezethető egyenlőtlenségek ($a \neq 0$). A megoldás visszavezetése elsőfokú egyismeretlenes egyenlőtlenség rendszerek megoldására. Grafikus megoldás.	Egyszerű másodfokú egyenlőtlenség megoldása. Másodfokú függvény eszközjellegű használata.	Informa használ
Abszolút értéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek.	Definíciókra való emlékezés.	Fizika:
Négyzetgyökös egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása grafikus és algebrai úton. (Egy-két négyzetre emeléssel megoldható egyenletek.) Az értelmezési tartomány vizsgálata.	Megoldások ellenőrzése. Az algebrai és grafikus módszerek együttes alkalmazása..	Fizika: kapcsol
Néhány egyszerű magasabb fokú egyenlet megoldása. Új ismeretlen bevezetése. <i>Matematikatörténet:</i> részletek a harmad-, negyed- és ötödfokú egyenlet megoldhatósága kutatásának történetéből.	Annak felismerése, hogy vannak a matematikában megoldhatatlan problémák.	
Példák adott alaphalmazon ekvivalens és nem ekvivalens egyenletekre, átalakításokra. Alaphalmaz, értelmezési tartomány, megoldáshalmaz. Hamis gyök, gyökvesztés.	Diszkussziós igény algebrai feladatokban. Az ellenőrzés fontosságának bemutatása.	
Egyszerű másodfokú egyenletrendszer megoldása. A behelyettesítő módszer. Másodfokú egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok.	Eljárásokra, módszerekre való emlékezés. A korábban megismert eljárások, módszerek panelként való felhasználása.	Fizika:

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Másodfokú azonos egyenlőtlenségek. Összefüggés két pozitív szám számtani és mértani közepe között. Szélsőérték feladatok megoldása teljes négyzetté alakítással.	Geometria és algebra összekapcsolása az azonosság igazolásánál. Szöveges feladatokban előforduló maximum-minimum helyek és értékek megállapításához szükséges eljárás kidolgozása, megértése.	Fizika:
Egyszerű trigonometrikus egyenletek ($k \cdot f(c \cdot x) = d$).	Periodikus jelenségek felismerése a mindennapokban. A definíciók és a szögfüggvények közti összefüggések közvetlen alkalmazása.	Fizika:
Kulcsfogalmak/fogalmak	Hatvány. Négyzetgyök, n -edik gyök. Egyenlet, egyenlőtlenség, tartomány. Azonosság. Ekvivalens egyenlet. Ekvivalens és nem ekvivalens egyenlet, másodfokú egyenlőtlenség, diszkrimináns. Számtani közép, n	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Összefüggések, függvények, sorozatok		
Előzetes tudás	Halmazok. Hozzárendelés fogalma. Grafikonok készítése, olvasása. Pontok ábrázolása. Függvények alaptulajdonságainak (zérushely, monoton növekedés, csökkenés, szélsőérték, periodicitás) felismerése a grafikon segítségével. A lineáris függvény (speciális) fogalmának és tulajdonságainak ismerete. A meredekség értelmezése. A lineáris függvény paramétereinek ismeretében. A paraméterek leolvasása a grafikon segítségével. A másodfokú abszolútérték-függvény és a négyzetgyökfüggvény fogalmának, grafikonjának ismerete.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modellek), szempontjainak kialakítása. Függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenése.		
Ismeretek		Fejlesztési követelmények	
A függvény fogalmának és elemi tulajdonságainak rendszerezése. Új függvénytulajdonságok: periodicitás, paritás, korlátosság.		Ismeretek tudatos memorizálása.	Információhasználat táblázat
A trigonometrikus alapfüggvények: $x \mapsto \sin x$; $x \mapsto \cos x$; $x \mapsto \operatorname{tg} x$ értelmezése, ábrázolása, jellemzése, transzformáltjai.		Időtől függő periodikus jelenségek megfigyelése.	Fizika: változások Információszámítás
Az $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) másodfokú függvény ábrázolása az $x \mapsto a(x - u)^2 + v$ alak segítségével. Az abszolútérték-függvény és transzformáltjainak ábrázolása. A függvénytranszformációk áttekintése.		Másodfokú függvény és az abszolútérték-függvény eszközjellegű használata. Grafikus megoldás. Szélsőértékek vizsgálata. A korábban tanultak alkalmazása a másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség megoldhatóságának vizsgálatában, grafikus megoldásban, szélsőérték problémák megoldásában.	Információszámítás

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Függvények alkalmazása. Valós számok részhalmazán értelmezett függvények ábrázolása, vizsgálata.	Valós folyamatok függvénymodelljének megalkotása. A folyamat elemzése a függvény vizsgálatával, az eredmény összevetése a valósággal.	Fizika: Informa alkalma
Kulcsfogalmak/fogalmak	Abszolútérték-függvény, másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény, tangensfüggvény. Függvénytulajdonságok: monoton növekvés, csökkenés, páros, páratlan, periodicitás, periódus, korlátosság, alsó korlát, felső korlát. Függvények alkalmazása.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria		
Előzetes tudás	Tételek, illeszkedés. Sokszögek, háromszögek alaptulajdonságai. Alapszerkesztés. Háromszög köré írt kör és beírt kör szerkesztése. Kör és gömb, hasábok, hengerek. Pitagorasz-tétel, Thalész-tétel ismerete. Egybevágóság, a sík egybevágósági alapeset kivonás, skalárral való szorzás) szemléletes fogalma. Területszámítás.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A térbeli tájékozódás fejlesztése, tájékozódás valóságos viszonyokról térképtranszformációk alkalmazása problémamegoldásban. A szükséges és az elégséges feltétel lebonthatása, számítási terv készítése (megfelelő részlet kiválasztása, a részletszámítás, a probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények tárgyak formájának és a tanult formáknak az összevetése. Korábbi ismeretek mozgósítása.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
Vektorok összege (paralelogramma módszer, láncmódszer), két vektor különbsége. Vektor szorzása valós számmal. A vektor alkalmazása geometriai fogalmak (például az eltolás, a középpontos hasonlóság) értelmezésében, feladatok megoldásában.	Műveleti analógiák (összeadás, kivonás). Rajzolt és tárgyi jelek értelmezése. Ugyanannak a problémának többféle megoldási vetülete. Átkódolás különböző modellek között.	Fizika: erő, sebesség	
Vektorok felbontása összetevőkre. Bázisvektorok, vektorkoordináták. Vektorműveletek koordináták segítségével. Vektor hosszának számítása. Helyvektorok, szabadvektorok.	Ismeretek mozgósítása új helyzetben. Emlékezés korábbi információkra, definíciókra. Elnevezések, jelek és egyéb megállapodások megjegyzése.	Fizika: összetett mozgások Fizika:	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Középponti szögek. A körív hossza. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körív hossza között. Kerületi szögek. A középponti és a kerületi szögek kapcsolata, a kerületi szögek tétele. Látószögekörív. Látószögekörív szerkesztése. A húrnégyszög definíciója, tétele.	Fogalmak pontos ismerete. Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatként vizsgálata, következtetések levonása. A Thalész-tétel felidézése. Szükséges és elégséges feltétel megkülönböztetése.	<i>Fizika:</i> <i>sebesség</i> <i>Földrajz</i>
Ismétlés: Geometriai transzformációk. Háromszögek egybevágósága, síkidomok, testek egybevágósága. Egybevágósági transzformációk vizsgálata a térben. Kiegészítő tananyag: Merőleges affinitás.	A korábban tanultak új szempontok szerint történő áttekintése és kiegészítése. Korábban a síkban értelmezett fogalmak kiterjesztése a térre.	
Vektorok összege (paralelogramma módszer, láncmódszer), két vektor különbsége. Vektor szorzása valós számmal. A vektor alkalmazása geometriai fogalmak (például az eltolás, a középpontos hasonlóság) értelmezésében, feladatok megoldásában.	Műveleti analógiák (összeadás, kivonás). Rajzolt és tárgyi jelek értelmezése. Ugyanannak a problémának többféle megoldási vetülete. Átkódolás különböző modellek között.	<i>Fizika:</i> <i>erő</i> <i>sebesség</i>
Vektorok felbontása összetevőkre. Bázisvektorok, vektorkoordináták. Vektorműveletek koordináták segítségével. Vektor hosszának számítása. Helyvektorok, szabadvektorok.	Ismeretek mozgósítása új helyzetben. Emlékezés korábbi információkra, definíciókra. Elnevezések, jelek és egyéb megállapodások megjegyzése.	<i>Fizika:</i> <i>összetétel</i> <i>Fizika:</i>

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Középponti szögek. A körív hossza. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körív hossza között. Kerületi szögek. A középponti és a kerületi szögek kapcsolata, a kerületi szögek tétele. Látószögekörív. Látószögekörív szerkesztése. A húrnégyszög definíciója, tétele.	Fogalmak pontos ismerete. Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatként vizsgálata, következtetések levonása. A Thalész-tétel felidézése. Szükséges és elégséges feltétel megkülönböztetése.	<i>Fizika: sebesség Földrajz</i>
Ismétlés: Geometriai transzformációk. Háromszögek egybevágósága, síkidomok, testek egybevágósága. Egybevágósági transzformációk vizsgálata a térben. Kiegészítő tananyag: Merőleges affinitás.	A korábban tanultak új szempontok szerint történő áttekintése és kiegészítése. Korábban a síkban értelmezett fogalmak kiterjesztése a térre.	
Kiegészítő tananyag: A párhuzamos szelők tétele és megfordítása. A párhuzamos szelőszakaszok tétele. Számítási és bizonyítási feladatok.	A négyosztályos gimnáziumok emelt szintű kerettanterve követelményként írja elő. A következő témakörök tárgyalása, a tételek egzakt bizonyítása és a szerkesztések elvégzése során szükségünk van ezekre az ismeretekre.	
Középpontos hasonlóság és tulajdonságai. A hasonlósági transzformációk osztályozása és tulajdonságai. Aránytartás, szögtartás. Transzformációk szorzatának szerkesztése. Hasonló alakzatok. A háromszögek hasonlóságának alapesetei. Szerkesztési, számítási, bizonyítási feladatok. Szakasz arányos osztása.	Geometriai modell készítése. A megmaradó és a változó tulajdonságok megfigyelése, tudatosítása: a megfelelő szakaszok hosszának aránya állandó, a megfelelő szögek egyenlők, a kerület, a terület, a felszín és a térfogat változik. Diskusszió végzése. Ismeretek tudatos memorizálása.	<i>Információhasználat</i>

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A hasonlóság alkalmazásai. Háromszög súlyvonalai, súlypontja. Magasságtétel, befogótétel a derékszögű háromszögben Arányossági tételek a háromszögben (befogótétel, magasságtétel, szögfelezőtétel). Két pozitív szám mértani közepe. A számtani és a mértani közép közötti egyenlőtlenség geometriai bizonyítása. A mértani közép szerkesztése.	Új ismeretek matematikai alkalmazása. Ismeretek tudatos memorizálása, alkalmazása szakaszok hosszának számolásánál, szakaszok szerkesztésénél. A megoldott probléma főbb lépéseinek leírása és az indoklást igénylő problémák egyes lépéseinek szabatos megfogalmazása.	<i>Fizika:</i> mozgás <i>Vizuális:</i> érzékelés megjelenés művészet
Hasonló síkidomok kerületének, területének aránya. A hasonló testek felszínének és térfogatának aránya.	Térképkészítési elvek megértése, a valós viszonyok becslése térkép alapján	<i>Földrajz</i>
A hasonlóság gyakorlati alkalmazásai. Távolság, szög, terület a tervrajzon, térképen.	Modellek alkotása a matematikán belül; matematikán kívüli problémák modellezése: geometriai modell.	<i>Földrajz</i>
Hegyszög szinusza, koszinusza, tangense és kotangense. Szögfüggvény értékének és szögek értékének meghatározása számológéppel. Nevezetes szögek szögfüggvényei. Összefüggések egy hegyesszög szögfüggvényei között. Emelkedési szög, depressziószög.	Távolságok, szögek kiszámítása síkban és térben. Adatok jegyzése, rendezése, ábrázolása. A valós problémák matematikai modelljének megalkotása, a problémák önálló, illetve csoportban való megoldása. Térselemlátás fejlesztése.	<i>Fizika:</i>
Pitagoraszsi összefüggés egy szög szinusza és koszinusza között. Összefüggés a szög és a pótszög szinusza, illetve koszinusza között. A tangens kifejezése a szinusz és a koszinusz hányadosaként.	A trigonometrikus azonosságok megértése, használata. Függvénytáblázat alkalmazása feladatok megoldásában.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A háromszög területének többféle kiszámítása (oldal és hozzá tartozó magasság, két oldal és a közbezárt szög, három oldal, beírható kör sugara és a félkerület segítségével).	A mennyiség és a mérőszám kapcsolatának megértése, alkalmazása. Az újabb esetekre való alkalmazhatóság felismerése. Függvénytáblázat alkalmazása feladatok megoldásában.	Fizika: végzett
A Pitagorasz-tétel és a hegyesszög szögfüggvényeinek alkalmazása a derékszögű háromszög hiányzó adatainak kiszámítására. Távolságok és szögek számítása gyakorlati feladatokban, síkban és térben.	A valós problémák matematikai (geometriai) modelljének megalkotása, a problémák önálló megoldása.	Fizika: összette
Egységkör. Forgáásszögek szögfüggvényeinek értelmezése.	Korábbi ismeretek mozgósítása, felhasználása új helyzetben. Időtől függő periodikus jelenségek. Permanencia-elv.	Fizika: leírása.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Tételelem. Tér, sík, egyenes, pont. Euklideszi szerkesztés. Belső szög, (speciális háromszögek). Pitagorasz-tétel. Vektor, nullvektor, ellentett vektor, egyenlő vektorok; vektorok összeadása, kivonása, számmal való szorzása. vektorfelbontás. Bázisvektor, bázisredukált vektor. Geometriai transzformáció, középpontos hasonlóság, hasonlósági egybevágóságának alapesetei. A háromszög hasonlóságának alapesetei. Kerület, terület, felszín, térfogat. Ívmérték, radián. Szinusz, koszinusz, tangens, kotangens. Kerületi szögek, a kerületi szögek tétele. Látószögekörív. Húrnégyszög. Hegyeszög és forgáásszög szinusza, koszinusza, tangense.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Valószínűség, statisztika	
Előzetes tudás	Valószínűségi kísérletek elvégzése, elemzése. Táblázatok készítése, olvasása. Százalékes esély.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése. Tapasztalatszerzés újabb kísérletekkel, a kísérletek következtetések. Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, a fejlesztése, a fogalmak mélyítése. A kritikus gondolkodás, a döntéshozatal képességének	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Véletlen esemény és bekövetkezésének esélye, valószínűsége. Eseménytér. Műveletek eseményekkel, komplementer esemény konkrét feladatok megoldásához kapcsolódva. Biztos esemény, lehetetlen esemény. Ismerkedés a nagy számok törvényével a szemléletre támaszkodva, a kísérletben megfigyelt esemény valószínűségének becslése a relatív gyakoriság segítségével. Klasszikus valószínűségi modell. <i>Matematikatörténet:</i> Blaise Pascal, Jacob Bernoulli, Myron Scholes.	Az események és a halmazok közötti kapcsolatok. Kétváltozós műveletek értelmezése. Logikai műveletek, halmazműveletek és események közötti műveletek összekapcsolása. A kombinatorika eszközszerű alkalmazása események valószínűségének meghatározásában. Megjegyzés: A spirális építkezés elvét figyelembe véve, 10. évfolyamon a fogalmak szemléletes megalapozása valósuljon meg. 11. évfolyamon magasabb szinten visszatérünk a témakör feldolgozásához.	<i>Biológia</i> függő v
Kulcsfogalmak/fogalmak	Véletlen kísérlet. Esemény. Biztos esemény, lehetetlen esemény valószínűség.	

A fejlesztés elvárt eredményei a 10. évfolyam végén	<i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i> - Halmazokkal kapcsolatos alapfogalmak ismerete, halmazok szemléltetése, halmaz ismerete. Halmazműveletek alkalmazása számhalmazokra, ponthalmazokra, intervallumokra. - Értsék és jól használják a matematika logikában megtanult szakkifejezéseket a hétköznapi életben. - Definíció, tétel felismerése, az állítás és a megfordításának felismerése; bizonyítás. - Bizonyítási módszerek ismerete, a logikai szita és a skatulyaelv alkalmazása feladatok megoldásában. - Kiválasztási és sorba rendezési feladatok megoldása szisztematikus összeszámlálással, rögzítése szóban, írásban. Szorzási és összeadási szabály alkalmazása. - Gráffal kapcsolatos alapfogalmak ismerete. A gráfokról tanult ismereteiket alkalmazva problémák megoldására. <i>Számtan, algebra</i> - Biztos műveletvégzés a racionális számkörben, műveletek sorrendje, zárójelek használata, elvontabb feladatokban való alkalmazása. A számológép biztos használata. - Az egész kitevőjű hatványok értelmezése, a hatványozás azonosságainak ismerete, a hatványozás értelmezése, normálalakkal műveletek végzése. - Négyzetgyökvonás, műveletek négyzetgyökös kifejezésekkel, a négyzetgyökvonás gyökjel alá, kiemelés a gyökjel alól. A nevező gyöktelenítése. Az értelmezési tartomány meghatározása. - A természetes szám kitevőjű gyökvonás fogalmának ismerete, a gyökvonás azonosságainak ismerete. - Polinom fogalmának ismerete. Algebrai törtkifejezések átalakítása, értelmezési tartomány meghatározása. - Négyzetgyökös kifejezések értelmezési tartományának meghatározása; a tanultak alkalmazása (pl. modellalkotás szöveg alapján, egyenletek megoldása, képletek felírása). - Elsőfokú, másodfokú egyismeretlenes egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása; a megoldások értelmezése szöveges és gyakorlati feladatban a helyes modell megtalálása, az egyenlet felírása. - A másodfokú egyenlet diszkriminánsának vizsgálata. A gyökök és együtthatók közt fennálló összefüggések alkalmazása. - Másodfokúra vezető szélsőérték-problémák megoldása teljes négyzetté alakítással. - Egyismeretlenes törtes egyenletek megoldási módszereinek ismerete, alkalmazása.
---	---

A fejlesztés elvárt eredményei a 10. évfolyam végén	- Egyszerűsítő eljárások alkalmazása speciális magasabbfokú egyenletek megoldása (alakítás). - Egy-két négyzetre emeléssel megoldható négyzetgyökös egyenletek megoldása. A hamis gyök felismerése, a gyökvesztés lehetőségének kizárása. - Elsőfokú és másodfokú (egyszerű) kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása; a gyakorlati feladatokhoz az egyenletrendszer megadása, megoldása, a megoldás értelmezése. - Egyszerű trigonometrikus egyenletek $[k \cdot f(c \cdot x) = d]$ megoldása. A megoldás értelmezése. - A grafikus egyenletmegoldási módszer ismerete, és alkalmazása - Az időszak végére elvárható a valós számkör biztos ismerete, e számkörben megismert feladatokban való alkalmazása. - A tanulók képesek a matematikai szöveg értő olvasására, tankönyvek, keresőprogramok segítségével a lényeg kiemelésére. <i>Összefüggések, függvények, sorozatok</i> - A függvényfogalom mélyülése új ismeretek során. A függvény megadása, a szerepe a matematikában (tartomány, értékkészlet); valós függvény korábban és újonnan megismert függvények közötti kapcsolata. - Függvénymodell készítése lineáris kapcsolatokhoz; a meredekség értelmezése. - Az $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) másodfokú függvény ábrázolása teljes négyzetté alakításával. Másodfokú egyenlet, egyenlőtlenség, egyenletrendszer grafikus megoldása. - A négyzetgyök függvény, abszolútérték-függvény ismerete (tulajdonságok, grafikus ábrázolás) - A trigonometrikus alapfüggvények ($x \mapsto \sin x$; $x \mapsto \cos x$; $x \mapsto \tan x$) ábrázolása - Többlépéses függvénytranszformációk végrehajtása: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c \cdot f(x)$ - Mindennapjainkhoz, más tantárgyakhoz kapcsolódó folyamatok elemzése a függvények segítségével. - A tanulók tudják az elemi függvényeket ábrázolni koordináta-rendszerben, és a leírt helyzetek meghatározni, nemcsak a matematika, hanem a természettudományos tárgyak megismerésében, helyzetek leírásának érdekében is. <i>Geometria</i> - Tételek ismerete; távolság és szög fogalma, mérése. - Nevezetes ponttálmazok ismerete, szerkesztésük. A kör és részeinek ismerete.
A fejlesztés elvárt eredményei a 10. évfolyam végén	- Háromszögek tulajdonságainak ismerete (alaptulajdonságok, nevezetes vonalak, pontok) - Körrel kapcsolatos tételek alkalmazása (kerületi és középponti szögek tétele, húrmérő) - A tanult egybevágósági transzformációk és ezek tulajdonságainak ismerete, alkalmazása feladatokban, valamint új fogalmak értelmezésében. - A hasonlóság szemléletes tartalmának ismerete. A középpontos hasonlóság és a hármaszög hasonlósági alapeseteinek ismerete, alkalmazása egyszerű esetekben. A háromszögekre vonatkozó arányossági tételek alkalmazása. Hasonló síkidomok terület- és térfogat-számítása. - Vektor fogalmának ismerete; vektorok összeadása, kivonása, vektor szorzása valószínűségi fogalmának ismerete, a vektor felbontása, vektorkoordináták meghatározása adott rendszerben. - Hegyesszögek, forgásszögek szögfüggvényeinek értelmezése, számolás szögfüggvények ismereténél felhasználása gyakorlati problémák megoldásánál. Szögfüggvények kiegészítő tulajdonságainak ismerete. - Kerület, terület, felszín és térfogat szemléletes fogalmának kialakulása, a jellemző mértékegységek ismerete; valós síkbeli, illetve térbeli probléma geometriai modelljeinek felismerése. - A geometriai ismeretek bővülésével, a megismert geometriai transzformációk rendszerezése, a tanulók dinamikus geometriai szemlélete, diszkussziós képessége. - Derékszögű háromszögre visszavezethető (gyakorlati) számítások elvégzése Pitagorasz-tétel, szögfüggvényeivel; magasságtétel és befogótétel ismerete. A háromszögekről tanult ismereteket alkalmazva számítási feladatokat elvégezni, és ezeket gyakorlati problémák megoldásánál alkalmazni. - A szerkesztési feladatok során törekednek az igényes, pontos munkavégzésre.

	<i>Valószínűség, statisztika</i> - Véletlen esemény, biztos esemény, lehetetlen esemény, véletlen kísérlet, esély/valószínűség műveletek elvégzése az eseménytérben. - Nagyszámú véletlen kísérlet kiértékelése, az előzetesen „jósolt” esélyek és a relatív frekvenciák összehasonlítása. - A valószínűség-számítási feladatok megoldása során a diákok rendszerező képességük (különböző esetekben) szisztematikus esetszámlálással, a valószínűség klasszikus modelljét alkalmazva a kísérlet esemény bekövetkezésének valószínűségét.
--	--

Matematika 11. évfolyam

A tananyag felosztása

Tematikai egység	Óraszámok
	4 óra/hét (144 óra)
1. Gondolkodási és megismerési módszerek	12 óra
2. Számtan, algebra	35 óra +3 óra
3. Összefüggések, függvények, sorozatok	18 óra +2 óra
4. Geometria	41 óra +7 óra
5. Valószínűség, statisztika	12 óra+2 óra
Számonkérés, ismétlés	12 óra

Szaktanári döntésen alapuló felhasználás: 14 óra.

(A táblázatban a 10% szabad órakeret a tematikus egységeknél van hozzáadva.)

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Gondolkodási és megismerési módszerek		
Előzetes tudás	Sorba rendezési, leszámlálási problémák megoldása, a kombinatorika fogalmai. Koord		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése, alkalmazása. Ponthalmazok ábrázolása a koordináta-rendszerben. Állítások megfogalmazása, tagadása, megfordítása. Gráfokkal kapcsolatos ismeretek alkalmazása. Állítások megfogalmazása konkrét példák alapján. Mintavétel céljának, értelmének megismerése. Alkalmazása, bővítése, konkrét példák alapján gráfokkal kapcsolatos állítások megfogalmazása, képesség fejlesztése.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
Vegyes kombinatorikai feladatok, kiválasztási feladatok. A kombinatorika alkalmazása egyszerű geometriai feladatokban. Mintavétel visszatevés nélkül és visszatevéssel. Binomiális együtthatók. A binomiális együtthatók néhány alapvető tulajdonsága. Pascal-háromszög.	Modell alkotása valós problémához: kombinatorikai modell. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Jelek szerepe, alkotása, használata: célszerű jelölés megválasztásának jelentősége a matematikában.		<i>Földrajz</i> <i>Biológia</i>
Ponthalmazok a koordinátasíkon.	Tájékozódást segítő eljárás ismerete.		<i>Technika</i> optimalizálás <i>Földrajz</i>
Állítások, tagadások. Matematikai logika. A nyelv logikai elemeinek helyes használata.	Matematikai tartalmú szöveg értelése, értelmezése. Következtetés megítélése helyessége szerint. A köznyelvi kötőszavak és a matematikai logikában használt kifejezések jelentéstartalmának összevetése.		<i>Magyar nyelv és irodalom</i> szövegértés <i>Informatika</i>

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Gráfelmélet alapfogalmai (gráf, pont, él, út, vonal, kör, egyszerű gráf, teljes gráf, összefüggő gráf, fagráf). Fokszámösszeg és az élek száma közötti összefüggés. n pontú fagráf éleinek száma. <i>Matematikatörténet:</i> Euler, pillantás a gráfelméletbe.	Szöveges problémák matematizálása, matematikai modell választása az adott szituációhoz. Megfelelő, a problémát jól tükröző ábra készítése.	<i>Biológia</i> <i>Technika</i> <i>Kémia:</i> <i>Információ</i> <i>rendszer</i> <i>Magyar</i>
Kulcsfogalmak/fogalmak	Permutáció (ismétlés nélküli, ismétléses), variáció (ismétlés nélküli) Binomiális együtthatók. Mintavétel visszatevéssel, visszatevés nélkül.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Számтан, algebra	
Előzetes tudás	Hatvány fogalma egész kitevőre, hatványozás azonosságai. Egyenlet, egyenlőtlenség, Ívmérték. Egységekör, forgásszögek szögfüggvényei. Trigonometrikus függvények.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: valós problémák megoldása megalkalmazása más tudományokban. Ismeretek rendszerezése, alkalmazása. A maújraértelmezése, kiterjesztése. A fogalmak kiterjesztése követelményeinek megértés megoldásánál (pl. szigorú monotonitás).	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Másodfokú, illetve másodfokúra visszavezethető egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	A korábban tanultak áttekintése, rendszerezése, gyakorlása, kiegészítése.	Fizika:
A korábban tanultak rendszerezése: n -edik gyök, a négyzetgyök fogalmának általánosítása. Hatványozás kiterjesztése pozitív alap és racionális kitevőre. A racionális kitevőjű hatvány és az n -edik gyök kapcsolata. Hatványozás azonosságainak alkalmazása racionális kitevők esetén. Példák az azonosságok érvényben maradására.	Fogalmak módosítása újabb tapasztalatok, ismeretek alapján. A hatványfogalom célszerű kiterjesztése, permanenciaelv alkalmazása. A számológép használata. Ismeretek tudatos memorizálása. Ismeretek mozgósítása. Régi és új ismeretek összekapcsolása. Megismert gondolatmenet panelként való felhasználása az új folyamatban.	Fizika:
A definíciók és a hatványozás azonosságainak közvetlen alkalmazásával megoldható exponenciális egyenletek.	Modellek alkotása (algebrai modell): exponenciális egyenletre vezető valós problémák (például: befektetés, hitel, értékcsökkenés, népesség alakulása, radioaktivitás).	Fizika; Földrajz problém képessé világjár

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A logaritmus értelmezése. Számológép használata <i>Matematikatörténet:</i> A logaritmus fogalmának kialakulása, változása. Logaritmustáblázat, logarléc.	Korábbi ismeretek felidézése (hatvány fogalma). A hatványozás és a logaritmus kapcsolatának felismerése. Ismeretek tudatos memorizálása. A számológép használata.	<i>Technika:</i> <i>Kémia:</i>
A logaritmus azonosságainak ismerete és alkalmazása.	A diszkusszió fontosságának tudatosítása: a feltételek miben és hogyan befolyásolják az eredményt..	
A definíciók és a logaritmus azonosságainak közvetlen alkalmazásával megoldható logaritmikus egyenletek. Az értelmezési tartomány vizsgálata-	Gyakorlati problémákhoz matematikai modell keresése. Számológép használata. Exponenciális egyenletekre vezető valós problémák logaritmus segítségével történő megoldása (például: befektetés, hitel, értékcsökkenés, népesség alakulása, radioaktivitás).	<i>Életvitel:</i> <i>Kémia:</i> <i>Biológia:</i>
A tanult azonosságok alkalmazását igénylő egyszerű trigonometrikus egyenletek. Trigonometrikus egyenletre vezető háromszöggel kapcsolatos valós problémák.	A korábban tanultak áttekintése, rendszerezése, gyakorlása. Egységkör, illetve trigonometrikus függvény grafikonjának felhasználása az egyenlet megoldásához. Az egyenletek megoldásának megadása a valós számkörben. Az összes megoldás megkeresése. Időtől függő periodikus jelenségek vizsgálata.	<i>Fizika:</i> gyorsul
Kulcsfogalmak/fogalmak	n -edik gyök. Racionális kitevőjű hatvány. Exponenciális változás. Loga	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Összefüggések, függvények, sorozatok		
Előzetes tudás	Függvénytani alapfogalmak. Hatványozás azonosságai. Négyzetgyök. Függvények szögfüggvényeinek értelmezése.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A folyamatok elemzése a függvényelemzés módszerével. Tájékozódás az időben: matematika és a valóság: matematikai modellek készítése, vizsgálata. Alkotás öntev feltételeknek megfelelően.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
Ismétlés: Szögfüggvények kiterjesztése, trigonometrikus alapfüggvények $x \mapsto \sin x$; $x \mapsto \cos x$; $x \mapsto \operatorname{tg} x$.	A kiterjesztés szükségességének, alapgondolatának megértése. Időtől függő periodikus jelenségek kezelése. Permanenciaelv alkalmazása.	Fizika: feszültség, áramerősség, hőmérséklet, idő, sebesség, gyorsulás, gravitáció, Földrajz: GPS.	
Pitagoraszsi összefüggés egy szög szinusza és koszinusza között. Összefüggés a szög és a mellékszöge szinusza, illetve koszinusza között. A tangens kifejezése a szinusz és a koszinusz hányadosaként.	Függvénytáblázat alkalmazása feladatok megoldásában. A trigonometrikus azonosságok megértése, használata.		
A trigonometrikus függvények transzformációi: $f(x) + c$, $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$. Függvények abszolútértéke.	A függvénytranszformációról tanultak áttekintése. Tudatos megfigyelés a változó szempontok és feltételek szerint.	Informatika: használat	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Az exponenciális függvény és tulajdonságai. Az exponenciális függvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$. Exponenciális folyamatok a természetben és a társadalomban.	Permanenciaelv alkalmazása. Modellek alkotása (függvény modell): a lineáris és az exponenciális növekedés/csökkenés matematikai modelljének összevetése konkrét, valós problémákban (például: népesség, energiafelhasználás, járványok stb.).	Fizika; Földrajz folyama Történe földrajz fenntart világba
A logaritmusfüggvény és vizsgálata. Logaritmus alapfüggvények grafikonja, jellemzésük. A logaritmusfüggvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $c f(x)$; $f(c x)$. A logaritmusfüggvény mint az exponenciális függvény inverze.	A függvénytulajdonságok felidézése. Tudatos megfigyelés a változó szempontok és feltételek szerint. Függvényrajzoló program használata. Transzformációkban megfigyelt megmaradó és változó tulajdonságok tudatosítása. Függvények és inverzének a grafikonja a koordináta-rendszerben.	Fizika; Informa használ
Kulcsfogalmak/fogalmak	Exponenciális folyamat. Exponenciális függvény, logaritmusfüggvény, koszinuszfüggvény, tangensfüggvény. Függvénytranszformáció.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria	
Előzetes tudás	Sokszögekkel, körrel kapcsolatos ismeretek. Ponthalmazok, nevezetes pontthalmazok pontjai, körei. Háromszögekre, speciális háromszögekre vonatkozó tételek. Egybevágóság, szögfüggvényei. Ekvivalens egyenlet. Elsőfokú és másodfokú egyenlet, kétismeretes egyenletrendszer. Alapszerkesztések, egyszerű szerkesztési feladatok körrel, háromszöggel kapcsolatosan. Henger, gúla, kúp, gömb felismerése.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a térben. Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: távolság, terület, térfogat. Matematika két területének (geometria és algebra) összekapcsolása: koordináták használata, rendszerezése, alkalmazása.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A vektor fogalma, vektorműveletek, vektor skalárral való szorzása, vektorfelbontás. Vektorok és rendezett számpárok közötti megfeleltetés, vektorkoordináták. Koordinátákkal adott vektorok összege, különbsége, hosszúsága. A vektor 90° -os elforgatottjának koordinátái. Két pont távolsága, szakasz hossza.	A vektorokról korábban tanultak áttekintése. Emlékezés: jelek, jelölések, megállapodások. A vektor fogalmának bővítése (algebrai vektorfogalom). Sík és tér: a dimenzió szemléletes fogalmának fejlesztése.	Fizika: összehasonlítás háromdimenziós térrel
Két vektor hajlásszöge. Két vektor skaláris szorzata. A skaláris szorzat tulajdonságai. Két vektor skaláris szorzatának kifejezése a vektorkoordináták segítségével. Párhuzamos vektorok skaláris szorzata. Két vektor merőlegességének szükséges és elégséges feltétele. Vektor $\pm 90^\circ$ -os elforgatottjának koordinátái. Kiegészítő tananyag: Vektorok vektoriális szorzata.	A „skalárral való szorzás” és a „skaláris szorzás” megkülönböztetése. A művelet újszerűségének felfedezése. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése, megkülönböztetése. Geometriai ismeretek felelevenítése, megfogalmazása algebrai alakban.	Fizika: vektorok szorzata

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Színusztétel, koszinusztétel. Síkidoimok területének és területének számítása. Egyszerű trigonometrikus egyenletek. Trigonometrikus egyenletre vezető, háromszöggel kapcsolatos valós problémák.	Általános eset, különleges eset viszonya (a derékszögű háromszög és a két tétel). Ismeretek alkalmazása. A problémához hasonló egyszerű probléma keresése.	Fizika: rezgóm gyorsul Földrajz: GPS.
Kiegészítő tananyag: Addíciós tételek: két szög összegének és különbségének, egy szög kétszeresének szögfüggvényei.	A négyosztályos gimnáziumok emelt szintű kerettanterv szerint követelmény. Függvénytáblázat használata feladatok megoldásában.	
A helyvektor koordinátái. Szakasz felezőpontjának, harmadoló pontjának, a háromszög súlypontjának koordinátái.	Ismeretek alkalmazása újabb ismeretek megszerzésében, sejtések, indoklások megfogalmazásában. Kapcsolat felfedezése az elemi geometria és az algebra között.	Informa felhaszn
Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens fogalma, összefüggések közöttük.. Iránytangens és az egyenes meredeksége. Az egyenes egyenletének normálvektoros, irányvektoros és iránytényező alakja. Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének koordináta geometriai feltétele.	Az egyenest jellemző adatok, a közöttük felfedezhető összefüggések értése, használata. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. A feladathoz alkalmas egyenlettípus kiválasztása.	Informa (geome Fizika: Mérés
Két egyenes metszéspontja.	Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása.	Informa használ
Kör egyenletének felírása a középpont és a sugár ismeretében. A kör és a kétismeretlenes másodfokú egyenlet.	Geometria és algebra összekapcsolása. Kör egyenletének felírása, adatok kiolvasása az egyenletből.	Informa (geome

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Kör és egyenes kölcsönös helyzete. A kör adott pontjában húzott érintője. Két kör kölcsönös helyzete.	A geometriai fogalmak megjelenítése algebrai formában. Geometriai ismeretek mozgósítása. Ismeretek mozgósítása, alkalmazása (másodfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása).	<i>Információtechnológia</i> (geometria)
A koordinátageometriai ismeretek alkalmazása egyszerű síkgeometriai feladatok megoldásában.	Geometriai problémák megoldása algebrai eszközökkel. Geometriai problémák számítógépes megjelenítése.	<i>Információtechnológia</i> (geometria)
Kiegészítő tananyag: A parabola. <i>Matematikatörténet:</i> Kúpszeletek. Menaikhosz, Eukleidész, Apollóniosz. Kepler.	Az önálló ismeretszerzés képességének fejlesztése.	<i>Fizika:</i>
Kulcsfogalmak/fogalmak	Valós szám szinusza, koszinusza, tangense. Bázisrendszer, helyvektor, vektorok skaláris szorzata, skaláris szorzat, kétismeretlenes egyenletnek megfelelő pontthalmaz. Irányvektor, normális	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Valószínűség, statisztika	
Előzetes tudás	A véletlen esemény fogalma, a véletlen kísérlet fogalma. Gyakoriság, relatív gyakoriság fogalma. Kombinatorikai ismeretek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Ismeretek rendszerezése, alkalmazása, bővítése. Műveletek értelmezése az események valószínűség matematikai fogalmának fejlesztése. Véletlen mintavétel módszerei jellemzése.	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Interdiszciplináris kapcsolatok
Véletlen esemény, elemi események, valószínűség. Események előállítása elemi események egyesítéseként. Eseményekkel végzett műveletek. Példák események egyesítésére (összegére), metszetére (szorzatára), komplementer eseményre, egymást kizáró eseményekre. Események függetlensége.	A véletlen kísérletekből számított relatív gyakoriság és a valószínűség kapcsolata. A matematika különböző területei közötti kapcsolatok tudatosítása. Logikai műveletek, halmazműveletek és események közötti műveletek összekapcsolása.	Információtechnológia: áramkörszimuláció
A valószínűség klasszikus modellje.	A modell és a valóság kapcsolata. Változatos feladatok megoldása. Ismeretek mozgósítása, tanult kombinatorikai módszerek alkalmazása.	Biológia: valószínűségi modellek
Statisztikai mintavétel. Valószínűségek visszatevéses mintavétel esetén, a binomiális eloszlás. Visszatevés nélküli mintavétel.	Modellválasztás a különböző gyakorlati problémákban, a mintavételi eljárás lényege. Közvélemény-kutatás. Minőség-ellenőrzés.	Információtechnológia: használat
Egyszerű valószínűség-számítási problémák. Kiegészítő tananyag: Geometriai valószínűségek.	Ismeretek mozgósítása, tanult kombinatorikai módszerek alkalmazása. Megjegyzés: Önálló feldolgozásra (differenciálás).	Fizika: valószínűségi találkozások
Kulcsfogalmak/fogalmak	Valószínűség matematikai fogalma. Gyakoriság, relatív gyakoriság fogalma. Visszatevés nélküli mintavétel, visszatevéses mintavétel, binomiális eloszlás.	

A fejlesztés elvárt eredményei a 11. évfolyam végén	<i>Gondolkodási és megismerési módszerek</i> - Halmazokkal kapcsolatos alapfogalmak ismerete, halmazok szemléltetése, halmaz alkalmazása pont-halmazok értelmezésében, események közti műveletek fogalmán - Értsék és jól használják a matematika logikában megtanult szakkifejezéseket a hé - A kombinatorikai problémához illő módszer önálló megválasztása. A tanulók a re - ismeretek segítségével tudjanak kombinatorikai problémákat jól megoldani,. - A gráfok eszközjellegű használata problémamegoldásában. - Bizonyított és nem bizonyított állítás közötti különbség megértése. - Feltétel és következmény biztos felismerése a következtetésben. - A szövegben található információk önálló kiválasztása, értékelése, rendezése prob - A szöveghez illő matematikai modell elkészítése. <i>Számтан, algebra</i> - A matematika különböző területein és a mindennapok gyakorlatában szereplő fel - műveletek felhasználásával. - Első- és másodfokú egyenletek, egyenletrendszerek biztos megoldása, eszközszer - vizsgálatokban. - A kiterjesztett gyök- és hatványfogalom, a hatványozás és a gyökvonás azonosság - problémák megoldásában, például a logaritmus azonosságainak felismerésében. - A logaritmus fogalmának, azonosságainak ismerete. - A logaritmus azonosságainak alkalmazása konkrét esetekben probléma megoldás - A definíciók és a hatványozás azonosságainak közvetlen alkalmazásával megoldh - megoldása, ellenőrzése. - A definíciók és a logaritmus azonosságainak közvetlen alkalmazásával megoldhat - megoldása, ellenőrzése. - Egyszerű exponenciális és logaritmusos egyenletekre vezető valós problémák me - megoldás ellenőrzése a szöveg alapján. - Egyszerű trigonometrikus egyenletek megoldása, az azonosságok alkalmazása, az - Trigonometrikus egyenletre vezető, háromszögekkel kapcsolatos valós problémák - Számológép értelmes használata a feladatmegoldásokban.
---	---

A fejlesztés elvárt eredményei a 11. évfolyam végén	<i>Összefüggések, függvények, sorozatok</i> – A lineáris függvényekről tanultak biztos alkalmazása a koordináta geometriai számításokhoz. – Forgásszögek-szögfüggvényeinek értelmezése, számolás szögfüggvényekkel. Szögfüggvénytranszformációk végrehajtása. – Exponenciális függvény és logaritmusfüggvény ismerete. – Exponenciális folyamatok matematikai modelljének értelmezése, alkalmazása. – Az új függvények ismerete és jellemzése kapcsán a tanulóknak legyen átfogó képesség a felhasználhatóságáról. <i>Geometria</i> – Vektorok a koordináta-rendszerben, helyvektor, vektorkoordináták, vektorműveletek. – Két vektor skaláris szorzatának ismerete, alkalmazása. – A vektorokról tanultak alkalmazása trigonometriai, koordináta geometriai vizsgálatokhoz. – A szinusztétel és a koszinusztétel pontos ismerete, alkalmazásuk feladatmegoldásokhoz. – Jártasság a háromszögek segítségével megoldható problémák önálló kezelésében, alkotásában, a Pitagorasz-tétel, a szögfüggvények, a szinusztétel és a koszinusztétel alkalmazásában. – Hosszúság, szög, terület, terület kiszámítása. – A geometriai és algebrai ismeretek közötti összekapcsolódás elemeinek ismerete: a koordináta-rendszerben. A szakasz felező-, harmadoló pontjának, a háromszög súlypontjának ismerete. – Az egyenes egyenleteinek különböző alakjainak ismerete, a megfelelő egyenlet alapján az irányításegyenes fogalmának, valamint a párhuzamosság és a merőlegesség feltételének meghatározása. – A kör egyenletének felírása. Kör és egyenes kölcsönös helyzetének megállapítása a kör egyenletének felírása. – Koordináta geometriai ismeretek alkalmazása egyszerű síkgeometriai feladatok megoldásához. <i>VALÓSZÍNŰSÉG, STATISZTIKA</i> – A valószínűség matematikai fogalma. A valószínűség klasszikus kiszámítási módjának ismerete. – A mindennapok gyakorlatában előforduló valószínűségi problémákat tudják értelmezni. – A valószínűség kiszámítása visszatevéssel és visszatevés nélküli mintavétel esetén. – A valószínűség kapcsolata, alkalmazása. – Megfelelő kritikával fogadják a statisztikai vizsgálatok eredményeit, lássák a vizsgálatok célját.
---	---

Matematika 12. évfolyam

A tananyag felosztása

Tematikai egység	Óraszámok
	4 óra/hét (124 óra)
3. Összefüggések, függvények, sorozatok	24 óra
4. Geometria	23 óra
Rendszerező összefoglalás	61 óra +12 óra
Számonkérés, ismételés	4 óra

Szaktanári döntésen alapuló felhasználás: 12 óra.

(A táblázatban a 10% szabad órakeret a tematikus egységeknél van hozzáadva.)

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Összefüggések, függvények, sorozatok		
Előzetes tudás	Függvénytani alapfogalmak. Hatványozás azonosságai. Sorozat folytatása adott vagy exponenciális függvény, logaritmus.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A folyamatok elemzése. A matematika és a valóság: matematikai modellek készítése tervek szerint; alkotások adott feltételeknek megfelelően.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
A számsorozat fogalma. A függvény értelmezési tartománya a pozitív egész számok halmaza. a számsorozat tulajdonságainak vizsgálata (monotonitás, korlátosság, ciklikusság). <i>Matematikatörténet:</i> Fibonacci.	Sorozat megadása rekurzióval és képlettel. A divergens gondolkodás fejlesztése.	Információtechnológiai eszközök megfogása	
Számtani sorozat, a számtani sorozat n -edik tagjának meghatározása, az első n tag összegének kiszámítási módja. A számtani közép tulajdonság. <i>Matematikatörténet:</i> Gauss.	Tudatos megfigyelés adott tulajdonság szerint. A számtani sorozat felismerése, a megfelelő képletek használata problémamegoldás során. A számtani sorozat mint lineáris függvény.		
Mértani sorozat, a mértani sorozat n -edik tagja, az első n tag összege. A mértani közép tulajdonság. Összetett feladatok megoldása.	A sorozat felismerése, a megfelelő képletek használata problémamegoldás során. A mértani sorozat mint exponenciális függvény.	Fizika; történelem Exponenciális	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Kamatokamat-számítás. Pénzügyi alapfogalmak és számítások (törlesztőrészlet, kamat, THM, gyűjtőjárdék).	Modellek alkotása: befektetés és hitel; különböző feltételekkel meghirdetett befektetések és hitelek vizsgálata; a hitel költségei, a törlesztés módjai. Az egyéni döntés felelőssége: az eladósodás veszélye. Korábbi ismeretek mozgósítása (pl. százalékszámítás, hatványozás, logaritmus). Szövegértés fejlesztése: a szövegbe többszörösen beágyazott, közvetett módon megfogalmazott információk azonosítása és összekapcsolása. Információk keresése és értelmezése különböző egyéni pénzügyi döntésekkel.	Földrajz a pénzügyi folyamatok Történelem család p Magyar
Kulcsfogalmak/fogalmak	Számsorozat. Rekurzió. Számtani sorozat, a számtani közép tulajdonság. Az első n tag összege. Kamat, kamatos kamat.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Geometria		
Előzetes tudás	Sokszögekkel, körrel kapcsolatos ismeretek. Ponthalmazok, nevezetes pontthalm. vektorműveletek. Hasáb, henger, gúla, kúp, gömb felismerése. testek hálój. Fel. felszíne. Számológép (számítógép) használata.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tájékozódás a térben. Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: távolság. matematika két területének (geometria és algebra) összekapcsolása: koordináta. rendszerezése, alkalmazása.		
Ismeretek	Fejlesztési követelmények		
A sokszögek és a kör kerületéről, területéről tanultak felelevenítése, rendszerezése, feladatok megoldása.	Rendszerező összefoglalás, képi emlékezés, ismeretek felidézése. Képzeletben történő mozgatás, átdarabolás, szétvágás. a térgeometria számítások előkészítése.		
Tételek kölcsönös helyzete, hajlásszöge. Tételek távolsága.	Rendszerező összefoglalás, a térgeometria vizsgálatok előkészítése.		
Mértani testek csoportosítása. Hengerszerű testek (hasábok és hengerek), kúpszerű testek (gúla és kúpok), csonka testek (csonka gúla, csonka kúp). A szabályos testek. Gömb.	A problémához illeszkedő vázlatos ábra alkotása; síkmetszet elképzelése, ábrázolása. Fogalomalkotás közös tulajdonság szerint (hengerszerű, kúpszerű testek, poliéderek).		Információhasználat Kémia:
Poliéder fogalma. A poliéder térfogatának fogalma, a térfogatszámítás alapelvei. A téglatest térfogata. A poliéder felszíne.			
A hasáb származtatása, az egyenes hasáb felszíne, térfogata. Forgáshenger fogalma, hálój, felszíne, térfogata. Hengerszerű testek.	Az elnevezések (csúcs, él, lap, alkotó, palást stb.) helyes használata. Az összefüggések alkalmazása változatos térgeometria feladatokban, gyakorlati alkalmazások.		Vizuális Információhasználat

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A gúla származtatása, a szabályos gúla felszíne, térfogata. Forgáskúp felszíne, térfogata. Kúpszerű testek.	Az elnevezések helyes használata. Az összefüggések alkalmazása változatos térgeometriai feladatokban, gyakorlati alkalmazások. A közelítés szemléletes fogalma.	Információhasználat Kémia:
A csonkagúla, csonkakúp fogalma, térfogata és felszíne. A hasonlóság alkalmazása.	Térgeometriai ismeretek alkalmazása.	Információhasználat
A gömb síkmetszetei. A gömb térfogata és felszíne.	Térgeometriai ismeretek alkalmazása. A térszemlélet fejlesztése.	Információhasználat
Térgeometria a mindennapjainkban. Hasonló testek felszínének és térfogatának aránya.	Térgeometriai ismeretek alkalmazása.	Biológia számítás
Kulcsfogalmak/fogalmak	Poliéder, él, lap, csúc. Felszín, térfogat. Hengerszerű test, kúpszerű test, Gömb.	

A fejlesztés elvárt eredményei a 12. évfolyam előző két fejezetének végén	<i>Összefüggések, függvények, sorozatok</i> – A számsorozat fogalmának ismerete, elemi tulajdonságaiknak vizsgálata a szemléltetés kapcsán a tanulóknak legyen átfogó képük a függvénytulajdonságokról, azok felhívására. – A számtani sorozat képzési szabályának, számtani közép tulajdonságának, az első n tagok összegének alkalmazásuk egyszerű feladatok megoldásában. – A mértani sorozat képzési szabályának, mértani közép tulajdonságának, az első n tagok összegének alkalmazásuk gyakorlati jellegű feladatok megoldásában is. Exponenciális folyamatok. – Alapvető pénzügyi fogalmak ismerete, pénzügyi számítások megértése, reprodukciós, kifizetési módjának ismerete, elvégzése, a tanultak gyakorlati alkalmazása. A hitelek. <i>Geometria</i> – Térbeli viszonyok felismerése, térelemek távolságának, térelemek szögének értelmezése, eszközös alkalmazása testek vizsgálatában, térgeometriai számításokban. – Háromszögek, speciális négyszögek, szabályos sokszögek, kör (körgyűrű, körívek), körívhossz, terület- és térfogatszámítás eszközös alkalmazása térgeometriai feladatokban. – A poliéderrel kapcsolatos fogalmak, elnevezések ismerete, a szaknyelv helyes használata, a tulajdonságait képes alkalmazni speciális poliéderek térfogatának kiszámítása során. – A hasáb (speciálisan a kocka, a téglalap), a körhenger, a gúla, a forgáskúp, a csonkakúp, a csonkagúla értelmezése, felszínének és térfogatának kiszámítása. A tanult tételek pontos ismeretével a trigonometria eszközös alkalmazása térgeometriai számításokban. – A valós problémákhoz geometriai modell alkotása.
---	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Rendszerező összefoglalás	
Előzetes tudás	A középiskolai matematika tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A matematika épülésének elvei: ismeretek rendszerezése, alkalmazása. Motiválás. E önszabályozás. Alkotás és kreativitás: alkotás öntevékenyen, saját tervek szerint átstrukturálás. Hatékony, önálló tanulás kompetenciájának fejlesztése.	
Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Gondolkodási és megismerési módszerek	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
A matematikai fogalomalkotás. Definíció. Fontosabb definiálási eljárások.	Emlékezés a tanult definíciókra és tételekre, alkalmazásuk önálló problémamegoldás során.	
Állítások logikai értéke. Logikai műveletek: „nem”, „és”, „vagy”, „ha ..., akkor ...”, „... akkor és csak akkor, ha...” A „minden” és a „van olyan” kifejezések értelmezése, helyes tagadásuk. <i>Matematikatörténet: Arisztotelész, Georg Boole.</i>	Szövegértés. A szövegben található információk összegyűjtése, rendszerezése. A nyelv logikai elemeinek értelmezése, tudatos alkalmazása; a szaknyelv helyes használata.	<i>Filozófiai gondolkodás a matematika történetében</i> <i>Információforrások használata</i> <i>Információforrásból igazság felfedezése</i> <i>Navigáció a legördülő menükkel</i>
Nyitott mondatok. A halmazelméleti és a logikai ismeretek kapcsolata.	Halmazok eszközjellegű használata.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Szükséges feltétel, elégséges feltétel, szükséges és elegendő feltétel. Tétel. A tétel megfordítása. A tétel bizonyítása. Bizonyítási módszerek: direkt bizonyítás, indirekt bizonyítás, logikai szita, skatulyaelv, [teljes indukció]	Emlékezés a tanult tételekre, alkalmazásuk önálló problémamegoldás során. Direkt és indirekt bizonyítás közötti különbség megértése. Néhány tipikusan hibás következtetés bemutatása, elemzése. [Például a „Hanoi tornyai” probléma megoldása.]	
Halmazok. Ponthalmazok és számhalmazok. Valós számok halmaza és részhalmazai. Halmazműveletek.	A problémának megfelelő szemléltetés kiválasztása (Venn-diagram, számegyenes, koordináta-rendszer).	
Kombinatorika: leszámlálási feladatok. Egyszerű feladatok megoldása gráfokkal. <i>Matematikatörténet:</i> Erdős Pál.	Sorba rendezési és kiválasztási problémák felismerése. Gondolatmenet szemléltetése gráffal. A szöveg tartalmához megfelelő ábra készítése.	
Műveletek értelmezése és műveleti tulajdonságok. valós számok halmazán értelmezett műveletek, halmazműveletek, logikai műveletek, műveletek vektorokkal, műveletek vektorral és valós számmal, műveletek eseményekkel.	Absztrakt fogalom és annak konkrét megjelenései:	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Számтан, algebra	
Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Számhalmazok. Számrendszerek. A valós számok halmazán értelmezett műveletek. A műveleti tulajdonságok alkalmazása. A számelmélet elemei. Gyakorlati számítások.	Kerekítés, közelítő érték, becslés. Számológép használata, értelmes kerekítés. Az eredmény ellenőrzése, annak vizsgálata, hogy reális-e az eredmény. A tanultak biztos használata a matematika más területein, a társtantárgyakban és a mindennapi gyakorlatban.	Információtechnika Technika biztosítás társadalmi
Hatványozás, gyökvonás, a hatványozás azonosságai. A normálalak. A logaritmus fogalma, a logaritmus azonosságai.	Matematikai fogalmak fejlődésének bemutatása pl. a hatvány, illetve a szögfüggvények példáján.	
Algebrai kifejezések. Algebrai azonosságok: Algebrai kifejezések átalakítása.	Az azonosságok szerepének ismerete, használatuk.	Fizika; történelem Képlet
Algebrai egyenletek és egyenlőtlenségek megoldása. Egyenletek és egyenlőtlenségek. Alaphalmaz, értelmezési tartomány. Megoldáshalmaz. Algebrai megoldás, grafikus megoldás. Ekvivalens egyenletek, ekvivalens átalakítások. A megoldások ellenőrzése.	Megoldások az alaphalmaz, értelmezési tartomány, megoldáshalmaz megfelelő kezelésével. Adott egyenlethez illő megoldási módszer önálló kiválasztása. Az önellenőrzésre való képesség. Önfegyelem fejlesztése: sikertelen megoldási kísérlet után újjal való próbálkozás.	
Első- és másodfokú fokú egyenletek és egyenlőtlenségek. Négyzetgyökös egyenletek. Abszolút értéket tartalmazó egyenletek. Exponenciális és logaritmikus egyenletek.	Tanult egyenlet típusok és egyenlőtlenség típusok önálló megoldása. A tanult azonosságok tudatos alkalmazása.	

Ismeretek		Fejlesztési követelmények	
Egyszerű trigonometrikus egyenletek. Trigonometrikus azonosságok.			
Első- és másodfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása.		A tanult megoldási módszerek biztos alkalmazása.	
Egyenletekre, egyenlőtlenségekre vezető, a matematika különböző területeiről és a gyakorlati életből vett szöveges feladatok.		Matematikai modell (egyenlet, egyenlőtlenség) megalkotása, vizsgálatok a modellben, ellenőrzés.	Fizika; történel Matematika
Tematikai egység/ Fejlesztési cél		Összefüggések, függvények, sorozatok	
Ismeretek		Fejlesztési követelmények	
A függvény megadása. A függvények tulajdonságai. Értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, szélsőérték, monotonitás, periodicitás, paritás.		Emlékezés: a fogalmak pontos felidézése, ismerete, alkalmazásuk konkrét feladatokban. Grafikonok értelmezése. Adott összefüggés grafikonjának megrajzolása.	
A tanult alapfüggvények ismerete. lineáris függvény, másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény, fordított arányosság függvénye, exponenciális függvény, logaritmusfüggvény, abszolútérték-függvény, trigonometrikus függvények. Az alapfüggvények ábrázolása és tulajdonságaik vizsgálata a tanult szempontok szerint. Inverzfüggvény.		Képi emlékezés statikus helyzetekben (grafikonok felidézése). Függvények használata valós folyamatok elemzésében. Függvény alkalmazása matematikai modell készítésében. Kapcsolat a matematika két területe között: függvénytranszformációk és geometriai transzformációk.	Fizika, történel Matematika

Ismeretek		Fejlesztési követelmények		
Az alapfüggvények transzformációi: $f(x) + c$, $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$. Eltolás, nyújtás és összenyomás a tengelyre merőlegesen.		Kapcsolat a matematika két területe között: függvénytranszformációk és geometriai transzformációk.		
Függvények használata valós folyamatok elemzésében.		Függvény alkalmazása matematikai modell készítésében.		Fizika; társadalmi modellek
Számsorozat. Számtani sorozat, mértani sorozat, kamatos kamatszámítás.		Felismerés, alkalmazás. Szükség esetén ismételten tekintjük át a témakört.		
Tematikai egység/ Fejlesztési cél		Geometria		
Ismeretek		Fejlesztési követelmények		
Geometriai alapfogalmak, pontthalmazok. Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge. Távolságok és szögek kiszámítása.		Valós problémában a megfelelő geometriai fogalom felismerése, alkalmazása.		
Geometriai transzformációk. Távolságok és szögek vizsgálata a transzformációknál. Egybevágóság, hasonlóság. Szimmetriák.		Valós problémában a megfelelő geometriai fogalom felismerése, alkalmazása. A hasonlóság alkalmazása geometriai összefüggések bizonyításában, illetve gyakorlati jellegű feladatok megoldásában.		

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	
Háromszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásuk. A háromszög nevezetes vonalai, pontjai és körei. Összefüggések a háromszög oldalai, oldalai és szögei között. A derékszögű háromszög oldalai, oldalai és szögei közötti összefüggések.	Állítások, tételek jelentésére való emlékezés. A problémának megfelelő összefüggések felismerése, alkalmazása gyakorlati jellegű feladatok megoldásában.	
Négyszögekre vonatkozó tételek és alkalmazásuk. Négyszögek csoportosítása különböző szempontok szerint. Tengelyesen, illetve középpontosan szimmetrikus négyszögek tulajdonságai.	Állítások, tételek jelentésére való emlékezés.	
Kör és részei. Körre vonatkozó tételek és alkalmazásuk. Számítási feladatok.	A tételek alkalmazása a henger, a kúp és a csonkakúp felszínének és térfogatának kiszámításában.	
Vektorok, vektorok koordinátái. Bázisrendszer. Műveletek vektorokkal. Vektorok alkalmazásai.		
Trigonometria. Szögfüggvények alkalmazása geometriai feladatok megoldásában. Forgásszögek.	A trigonometriai összefüggések alkalmazása a geometria egyéb területein, továbbá gyakorlati problémák megoldásában.	
Koordinátageometria. Egyenes egyenlete. Kör egyenlete. Két alakzat közös pontja.	Geometria és algebra összekapcsolása.	
Kerületszámítás, területszámítás. A tanult térbeli alakzatok áttekintése. Felszín- és térfogatszámítás.	Szükség esetén ismételten tekintünk át ezeket a témaköröket.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél		Valószínűség-számítás, statisztika	
Ismeretek		Fejlesztési követelmények	
Adathalmaz, jellemzői. Diagramok. Statisztikai mutatók: módusz, medián, átlag, szórás.		Adathalmazok jellemzése önállóan választott mutatók segítségével. A reprezentatív minta jelentőségének megértése.	<i>Magyar nyelv és irodalom</i> hihetőségi kapcsolatok kétféleképpen egy kétféleképpen felismerés figyelen
Kísérlet, esemény, elemi esemény. Gyakoriság, relatív gyakoriság. Véletlen esemény valószínűsége. A valószínűség kiszámítása a klasszikus modell alapján. Visszatevés nélküli mintavétel, visszatevéses mintavétel, binomiális eloszlás. <i>Matematikatörténet: Rényi: Levelek a valószínűségről.</i>		A valószínűség és a statisztika törvényei érvényesülésének felfedezése a termelésben, a pénzügyi folyamatokban, a társadalmi folyamatokban. A szerencsejátékok igazságtalanságának és a játékszenvedély veszélyeinek felismerése.	<i>Technika</i> <i>egészség</i>

A fejlesztés elvárt eredményei a 12. évfolyam végén	<i>A követelmények részletes felsorolását a középszintű érettségi követelményei tartalma Összességében:</i> – A matematikai tanulmányok végére önállóan tudjanak megoldani matematikai pro – Kombinatív gondolkodásuk fejlődésének eredményeként legyenek képesek többfé - feladatokat. – Fejlődjön a bizonyítási, diszkussziós igényük olyan szintre, hogy az érettségi után - dönteni. – Feladatmegoldásokban rendszeresen használják a számológépet, elektronikus eszl – Tudjanak a síkban, térben tájékozódni, az ilyen témájú feladatok megoldásához cé – A feladatmegoldások során helyesen használják a tanult matematikai szakkifejezé – A tanulók váljanak képessé a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára, törekedjenek - eredmények becslésére. – A helyes érvelésre szoktatással fejlődjön a tanulók kommunikációs készsége. – A középfokú matematikatanulás lezárásakor rendelkezzenek a matematika alapve - legnagyobb matematikusok felfedezéseit, legyen rálátásuk a magyar matematikus
---	--

A tankönyvek kiválasztásának elvei

A matematika tantárgy tanításához a tanulók életkori sajátosságait figyelembe vevő, a szaknyelv használatát az adott életkornak megfelelően alkalmazó taneszközök, tankönyvek közül lehetőleg olyanokat kell használni, amelyek lehetőséget biztosítanak a sokoldalú képességfejlesztésre, tartalmukban korszerűek és tananyagstruktúrában a tanulói ismeretszerzés sajátosságaihoz illeszkednek, ezért a tananyag eredményesebb elsajátítását teszik lehetővé.

A taneszköz kiválasztásánál érdemes előnyben részesíteni az alábbi jellemzőket, ha azok értelmezhetők az adott taneszközzel:

- feladatokban gazdag,
- az egyéni haladást jól szolgáló, differenciált tanulást-tanítást támogató,
- az önálló tanulásra ösztönző, azt lehetővé tevő, tehát a tanulásirányítást jól megvalósító,
- legyen motiváló hatású, például matematikatörténeti kitekintés, utalás más tantárgyak tartalmára,
- tanultakat rendszerező és jól strukturált,
- tipográfiaiailag jól szerkesztett (pl. ábrák, kiemelések), didaktikailag jól felépített tankönyveket.