

# Matematika Helyi Tanterv

## Bethlen Gábor Református Gimnázium és Szathmáry Kollégium

Érvényes 2020. szeptember 1-től a belépő évfolyamokra

2020. augusztus 31.

## Iskolai keretek

Az intézményben két fő képzési struktúrát biztosítunk: nyolcévfolyamos (5-12. évfolyam) és négyévfolyamos (9-12. évfolyam) gimnáziumi képzést.

A matematika tantárgy szempontjából mindegyik képzés kettő fajtára bontható:

- 5-12. évfolyam
  - általános tantervű tanulócsoporthoz
  - természettudományos irányultságú tanulócsoporthoz
- 9-12. évfolyam
  - általános tantervű tanulócsoporthoz
  - matematika emelt óraszámú tanulócsoporthoz

Ezen csoportokban osztálykereten belül történik az oktatás, jellemzően tagozat szerinti csoportbontásban.

Ezen kívül emelt szintű érettségire is készítünk („fakultáció”), ezek évfolyam szintű tanulócsoporthoz a 11-12. évfolyamokon.

## Órakeretek

A különböző képzéseink matematika óraszám (órakerete) az alábbi táblázatokban látható. A heti és az éves órakeret (ók.) oszlopában a zárójelben levő szám a Nemzeti Alaptanterv<sup>1</sup> által megszabott minimum óraszám.

---

<sup>1</sup>110/2012. (VI. 4) Kormányrendelet, II.2.1.3. táblázat

**Nyelvi tehetségterület emelt szintű  
képzés**

évfolyam	heti ók.	éves ók.
5	4 (4)	136 (136)
6	4 (4)	136 (136)
7	3 (3)	102 (102)
8	3 (3)	102 (102)
9	3 (3)	102 (102)
10	3 (3)	102 (102)
11	3 (3)	102 (102)
12	4 (3)	112 (84)

**Matematika-természettudományos  
emelt szintű képzés**

évfolyam	heti ók.	éves ók.
5	5 (4)	170 (136)
6	5 (4)	170 (136)
7	5 (3)	170 (102)
8	3 (3)	102 (102)
9	3 (3)	102 (102)
10	3 (3)	102 (102)
11	5 (3)	170 (102)
12	5 (3)	140 (84)

**Matematika-fizika-digitális kultúra  
emelt szintű képzés**

évfolyam	heti ók.	éves ók.
9	5 (3)	170 (102)
10	4 (3)	136 (102)
11	3 (3)	102 (102)
12	5 (3)	140 (84)

**Magyar-történelem emelt szintű  
képzés**

évfolyam	heti ók.	éves ók.
9	3 (3)	102 (102)
10	3 (3)	102 (102)
11	3 (3)	102 (102)
12	4 (3)	112 (84)

**Biológia-kémia emelt szintű képzés**

évfolyam	heti ók.	éves ók.
9	3 (3)	102 (102)
10	3 (3)	102 (102)
11	3 (3)	102 (102)
12	4 (3)	112 (84)

**Angol emelt szintű képzés**

évfolyam	heti ók.	éves ók.
9	3 (3)	102 (102)
10	3 (3)	102 (102)
11	3 (3)	102 (102)
12	4 (3)	112 (84)

**Emelt szintű érettségire felkészítő  
(fakultáció)**

évfolyam	heti ók.	éves ók.
11	3 (3)	102 (102)
12	3 (3)	84 (84)

## Pedagógiai szervezési megjegyzések

- A szabadon tervezhető órakeretből a matematika tantárgy a 12. évfolyamon az általános tantervű tanulócsoporthoz heti 1 órát kapott. Ezt a közép szintű érettségire való eredményesebb felkészülésre fordítjuk.

- 
- A 10. évfolyamos tanulók két tantárgyat választanak, amelyet a hátralevő két évben többlet-órán tanulnak (iskolai elnevezés: „fakultáció”).

A fakultáció célja az emelt szintű érettségire felkészítés a választott tárgyból. A jelentkezők számától függően matematikából egy vagy több csoport indul.

A fakultáció az alap tanórától elkülönül, külön érdemjeggyel értékeljük („matematika fakultáció”).

- Érdeklődéstől és létszámtól függően évfolyamonként, osztályonként, csoportonként versenyekre felkészítő szakköröket szervezünk. A tanév során a következő versenyeken vehetnek részt diákjaink:
  - OKTV
  - Arany Dániel Matematikai Verseny
  - Református Iskolák Országos Matematika Versenye
  - Kenguru Nemzetközi Matematika Verseny
  - Zrínyi Ilona Matematika Verseny
  - Abacus és KöMaL folyóiratok matematikai pontversenyei
  - városi matematikaversenyek
  - egyéb, helyi illetve kisebb szervezésű versenyek
- Végzős évfolyamokon igény szerint szervezünk érettségire felkészítő (gyakorló) szakköröket.
- Minden évfolyamon igény szerint szervezünk felzárkóztató szakköröket.

## Helyi tanterv alapját jelentő kerettanterv

A helyi tanterv elkészítéséhez alapul szolgáló kerettantervek az Oktatási Hivatal által kiadott *Matematika 5–8. évfolyam*<sup>2</sup> és *Matematika 9–12. évfolyam*<sup>3</sup> (gimnáziumok számára) kerettantervek.

## Tanítási szakaszok

### 5-8. évfolyam

Az alapfokú képzés első — a matematikai alapkészségek kialakítását legfőbb célként megjelölő — nevelési-oktatási szakaszát követően az 5–8. évfolyamon a matematika tanulása-tanítása során a tudástartalmak fokozatosan válnak egyre elvontabbá. A konkrét tárgyi tevékenységekből indulva a képi

---

<sup>2</sup>[https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020\\_nat/kerettanterv\\_alt\\_isk\\_5\\_8](https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_alt_isk_5_8)

<sup>3</sup>[https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020\\_nat/kerettanterv\\_gimn\\_9\\_12\\_evf](https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf)

---

szemléltetések, ábrázolások mellett megjelennek a szimbolikus modellek. A tanuló a fogalmak, jelenségek elemzése útján eljut azok megértésen alapuló meghatározásához, a definíciók előkészítése során tulajdonságokat, sejtéseket fogalmaz meg, s kialakul a megoldást alátámasztó indoklás igénye, valamint felismeri a matematika kisebb egységeinek belső struktúráját.

A tanítás fő módszere továbbra is a felfedeztetés, a konkrét tevékenységből, játékból, hétköznapi szituációból fakadó indukció. A tanulási tevékenység és problémamegoldás során a tanulót ösztönözni kell egyszerű problémák felfedezésére, megfogalmazására és a mindennapi életből vett szöveges problémák matematikai szempontú értelmezésére. A tanuló konkrét helyzetek megoldására képi és szimbolikus modelleket, stratégiákat alkalmaz és alkot, ezáltal fejlődik problémamegoldó és problémaalkotó képessége.

A kombinatív képességek területén a lehetőségek strukturált felsorolásából fokozatosan kialakulnak a rendszerezést segítő konkrét eszközök, stratégiák alkalmazásának készségei.

Felső tagozaton az ismert számok köre bővül a törtekkel és a negatív számokkal úgy, hogy a tanuló ezekkel műveleteket tud végezni. A tanulás-tanítás egyik lényeges elvárása, hogy a különböző, szöveggel, számokkal megadott matematikai szituációk képi, majd szimbolikus modelljeinek bevezetése fokozatos legyen. A tanuló a megismert szimbólumokkal egyszerű műveleteket végez, ismeri ezek tulajdonságait.

Az 5–8. évfolyamon a természettudományi, a digitális technológiai és a gazdasági ismeretek tanulási-tanítási tartalmakban való megjelenése lehetővé teszi a matematika alkalmazhatóságának, hasznosságának bemutatását.

Fejldnek a tanuló készségei a matematikai kommunikáció terén. A matematikai kifejezéseket helyesen használja, a fogalmakat értelmezi, megmagyarázza, gyakorlati helyzetekben jól alkalmazza. Ismereit összefoglalva prezentálni tudja.

A tanuló a közös munkában tevékenyen részt vesz. Eseti feladatokban és projekteknél mások véleményét elfogadja, és ha különbözik a véleményük, igyekszik érvekkel meggyőzni társait. Az új fogalmak, magasabb szintű absztrakciót igénylő tudástartalmak bevezetésekor az egyéni adottságokhoz, ismeretekhez alkalmazkodó differenciálás biztosítja a megfelelő tempójú haladást annak a tanulónak, akinél ezek a lépések hosszabb időt, több szemléltetést igényelnek. Ezzel a lassabban haladó tanuló sem veszíti el érdeklődését és reményét a matematika megértése iránt.

A matematikai fejlesztő játékok és a számítógép, illetve más IKT-eszközök biztonságos alkalmazása mellett a tanuló megismerkedik olyan matematikai szoftverekkel, amelyek a matematikai tudást és a digitális kompetenciákat együtt fejlesztik.

Ebben a nevelési-oktatási szakaszban az ellenőrzés és az értékelés csak a tanult ismeretek alkalmazására terjed ki.

## 9-12. évfolyam

A középfokú képzés során a matematika tanulása-tanítása tekintetében az egyik legfontosabb feladat a tanuló önálló, rendszerezett, logikus gondolkodásának kialakítása, fejlesztése. A 9. évfolyamtól kezdve a spirális felépítésnek megfelelően – a korábbi képzési szakaszok során megszerzett készségekre, képességekre és ismeretekre alapozva – egyre absztraktabb formában épül fel a matematika belső struktúrája (fogalmak definíciója, tételek, bizonyítások).

---

Az 1–4. és 5–8. évfolyamos képzés nevelési-oktatási szakaszait jellemző tanuláshoz és tanításhoz képest a 9–12. évfolyamokon fokozatosan hangsúlyosabbá válik a matematika deduktív jellege. Az új fogalmakat, algoritmusokat, ismereteket viszont továbbra is induktív módon, szemléltetéssel, felfedeztetéssel, tanulói tevékenységekre építve, a valósághoz kapcsolva kell bevezetni.

Jól megválasztott problémák tárgyalása során válik a tanulók számára is szükségessé az új fogalmak bevezetése és pontos definiálása. Tanári irányítással a tételek, általános összefüggések is felfedeztetethők a tanulókkal. Ezen folyamat során fejlődik a tanulók szintetizáló és modellalkotó képessége. A felfedezett tételek és összefüggések egy része bizonyítás nélkül is gyarapítja a matematikai eszköztárat. Néhány tétel bizonyítása azonban elengedhetetlen része a matematika tanításának, hiszen a bizonyításokon keresztül mutatható meg a matematika logikus és következetes felépítése. Az új fogalmak megalkotása, az összefüggések, stratégiák felfedezése és az ismereteknek feladatok, problémák megoldása során történő tudatos alkalmazása fejleszti a kombinatív készséget, a meglévő ismeretek mobilizálásának képességét, valamint a problémamegoldó gondolkodás eltérő típusainak adekvát használatát. Ennek a folyamatnak az eredményeképpen a tanuló meg tudja állapítani adott állítás, tétel érvényességi és alkalmazási körét, megállapításai, állításai mellett logikusan tud érvelni. A matematika tanulásának-tanításának egyik fő célja, hogy fejlődjön a tanuló mérlegelő gondolkodása, az adatok elemzését, szintézisét és értékelését lehetővé tevő készségek és képességek rendszere. A matematikai játékok, logikai feladványok fejlesztik a stratégiaalkotást, az algoritmikus gondolkodást, a kreativitást és a gondolkodás rugalmasságát.

Ebben a nevelési-oktatási szakaszban az ismert számok köre az irracionális számokkal bővül, valamint új műveletek bevezetésére és már ismert műveletek alkalmazásának bővítésére kerül sor a permanenciaelv alapján. Ezen folyamat során a tanuló egyre inkább képes lesz rá, hogy változatos matematikai objektumokat jelölő szimbólumokkal végezzen műveleteket.

A matematika a maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technika és a humán tanulási területek ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák, a természeti és a gazdasági folyamatok értelmezéséhez és kezeléséhez. Ehhez — több más fogalom mellett — szükséges a függvény fogalmának változatos (nemcsak számhalmazokon értelmezett) példák mentén történő kiterjesztése. A tanuló a matematika szaknyelvét érti és tudatosan használja. Életkorának megfelelő matematikai, matematikatörténeti szöveget képes önállóan olvasni, értelmezni. Mind írásban, mind szóban képes gondolatait a matematika szaknyelvének szabatos alkalmazásával közölni. A tanuló különböző forrásokat (tankönyv, függvénytáblázat, saját jegyzet, digitális források) használhat az órákon és a számonkérések alkalmával, bizonyos tételek, azonosságok, képletek felidézésére.

A tanuló társaival közösen tervez és hajt végre kooperatív tevékenységeket, projekteket. A közös munkában érvel, képes a vitára, az érvei ütköztetésére. Mérlegeli és kontrollálja mind a társai, mind a saját véleményét.

Ebben az életkorban is érvényesülnie kell a tanuló érdeklődésének, adottságának, absztrakciós szintjének megfelelő differenciálásnak. Ez a differenciálás jelentheti a Nat-ban leírt tananyagtartalmaknak a lehetőségekhez igazított bővítését is.

A tanuló digitális eszközöket, a tanulást, a szemléltetést, a tapasztalatszerzést és a felfedezést segítő szoftvereket, digitális információforrásokat használ, a matematika alkalmazását segítő számítógépes

---

programokat ismer meg. Aktív résztvevője a tanulási-tanítási folyamatnak, ami lehetővé teszi azon kompetenciáinak és tervezési stratégiáinak a fejlődését, amelyek segítik a mai gyorsan változó világban való eligazodást és a különböző élethelyzetekben előforduló problémák megoldását.

## Kompetenciák

A matematika tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

**A tanulás kompetenciái:** A matematika tanulása során elengedhetetlen a tananyag alapos és átfogó megértése. A szöveges feladatok megoldása fejleszti az értő olvasás és a releváns információk kiválasztásának készségét. Az általánosítás és az analógiák adekvát használata, több szempont egyidejű figyelembevétele, a rendszerezési képesség, a megszerzett tudás új helyzetekben való alkalmazása elősegítik az aktív, önirányított tanulás kompetenciáinak kialakítását, fenntartását, megerősítését. A matematika tantárgy a matematikai logika és az algoritmikus gondolkodás fejlesztésével, az ok-okozati összefüggések megláttatásával hozzájárul a többi tantárgy tanulásához szükséges rendszerező, összefüggéseket felismerő, ezáltal hatékony önálló tanulási módszerek elsajátításához és megfelelő alkalmazásához is.

**A kommunikációs kompetenciák:** A matematika fejleszti a tanuló azon képességét, hogy világosan, röviden és pontosan fejezze ki gondolatait. A matematika tanulása során fokozatosan alakul ki a tanuló érvelési és vitakészsége. A szöveges problémák megoldása javítja a szöveg megértésének készségét: a tanulónak meg kell keresnie az információkat és fel kell ismernie egy adott információ jelentőségét a probléma megoldása során. A matematika tanulási folyamatában kialakul a különböző módon (szöveg, grafikon, táblázat, diagram és képlet) bemutatott tartalmak megértésének és alkotásának készségrendszere.

**A digitális kompetenciák:** A matematika tanulása során hangsúlyos szerepet kap a problémamegoldás és az algoritmikus gondolkodás, melyek elősegítik a tanuló digitális kompetenciáinak fejlesztését. A különböző matematikai tárgyú szoftverek, alkalmazások, applikációk és játékok alkalmazásán keresztül a matematika tanulása hozzájárul a tanuló digitális kultúrájának kialakításához.

**A matematikai, gondolkodási kompetenciák:** A matematika tanulása során a tanuló gondolkodásának fejlesztése elsősorban konkrét problémák megoldásán keresztül történik. A tanuló előzetes tudása és tapasztalata alapján azonosítja a problémákat, majd ismert matematikai fogalmakra támaszkodva stratégiát dolgoz ki ezek megoldására. Elfogadja, hogy a megoldás több különböző úton is elképzelhető, illetve találkozhat olyan nyitott problémákkal is, amelyeknek több megoldása is lehetséges. Kellő kitartással próbál ki különböző matematikai módszereket, és felismeri azokat a problémákat is, amelyeknek nincs megoldása.

---

A tanuló mérlegelő gondolkodásának fejlesztése többek között a feladatok megoldása során kapott eredmények elemzésén és értékelésén keresztül történik. A tanuló megtanul induktív úton példákat általánosítani és deduktív érvelést használni a matematikai állítások bizonyítására.

**A személyes és társas kapcsolati kompetenciák:** A matematika tanulása fejleszti a kitartás, a pontosság, a figyelem és a fegyelmezettség képességét. A matematika tanulásán keresztül erősödik a tanuló felelősségtudata, gazdagodik az önképe, fejlődik a kooperációs készsége. A tanuló matematikai ismereteit alkalmazni tudja az egyéni célok eléréséhez szükséges tervezésben, az életét befolyásoló döntései megalapozásában és meghozatalában, a várható következmények mérlegelésében. A matematika tanulása elősegíti annak belátását, hogy a személyes erősségekre építeni, a hibákból pedig tanulni lehet.

A tanuló a matematikai foglalkozások során megtanulja, hogyan oszthatja meg ötleteit másokkal, és hogyan segítheti társait a matematikai fogalmak megértése vagy azok alkalmazása során. Felelősséget vállal a közösen kitűzött feladatok elvégzéséért, s megtanulja tisztelni mások álláspontját, gondolkodásmódját.

**A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái:** A matematika olyan tudomány, amely összeköti a különböző kultúrákat. A tanuló megismeri a gondolkodás logikai felépítésének eleganciáját, a matematikának a természethez, a művészetekhez és az épített környezethez fűződő viszonyát.

A tanuló konkrét vagy képi reprezentációval vagy szimbolikus modellekkel végzi a matematikai gondolatok vagy kapcsolatok feltárását, majd új kapcsolatokat alakít ki a matematikai fogalmak között.

**Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák:** A kompetencia fejlesztése valódi adatok felhasználásával összeállított mindennapi problémák megoldásán keresztül történik. Ennek során a különböző megoldási lehetőségek keresése fejleszti a gondolkodás rugalmasságát és az új ötletek megalkotásának képességét. A tanuló megfelelő játékokon keresztül képessé válik a különböző kockázatok felmérésére, a számára kedvezőnek tűnő stratégia kidolgozására, és megtapasztalja döntései következményét. A matematikai projekteken való részvétel segíti a későbbi munkavállalás szempontjából fontos készségek kialakulását (kreativitás, problémamegoldás, kezdeményezőkésség, másokkal való együttműködés készsége).

# Tematikai egységek

## 5. évfolyam – nyelvi tagozat

Választott tankönyvek:

- Matematika 5. tankönyv (OH-MAT05TA)
- Matematika 5. munkafüzet (OH-MAT05MA)

### Témakörök áttekintő táblázata

Témakör	Órakeret
Halmazok	4
Természetes számok halmaza, számelméleti ismeretek	9
Alapműveletek természetes számokkal	10
Egész számok; alapműveletek egész számokkal	8
Közönséges törtek, tizedes törtek, racionális számok	8
Alapműveletek közönséges törtekkel	14
Alapműveletek tizedes törtekkel	14
Arányosság, százalékszámítás	12
Egyszerű szöveges feladatok	9
A függvény fogalmának előkészítése	4
Sorozatok	6
Mérés és mértékegységek	16
Síkbeli alakzatok	9
Térgeometria	3
Leíró statisztika	10
$\Sigma$	136

### Halmazok

Órakeret: 4

Célok:

- elemeket halmazba rendez több szempont alapján
- részhalmazokat konkrét esetekben felismer és ábrázol
- véges halmazok közös részét (metszetét), egyesítését (unióját) képezi és ábrázolja konkrét esetekben. Számokat, számhalmazokat, halmazműveleti eredményeket számegyenesen ábrázol.



Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Halmaz, részhalmaz.	A helyes halmazszemlélet kialakítása.	
Közös rész, metszet, egyesítés, unió. Különbség-halmaz, üres halmaz, nem üres halmaz.	Tárgyak tulajdonságainak osztályokba sorolása, több szempont egyidejű megjelenítésével. Az és és a vagy szócskák értelmezése halmazokban.	

## Természetes számok halmaza, számelméleti ismeretek

Órakeret: 9

Célok:

- ismeri a római számjelek közül az L, C, D, M jeleket, felismeri az ezekkel képzett számokat a hétköznapi helyzetekben
- természetes számokat megfelelően írja, olvassa, betűkkel is írja
- számok helyi értékes írásmódjának megértése különböző alapú számrendszerekben csoportosítást, leltározást, helyiérték-táblázatba rögzítést tartalmazó feladatokon keresztül

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
A számfogalom történelmi kialakulásának áttekintése, a római írásmód ismertetése.	Számfogalom mélyítése, a számkör bővítése.	
Természetes számok helyesírása.	A természetes számok helyesírásának megtanulása. Hallott számok leírása, látható számok kiolvasása.	
A 2-es és 3-as számrendszerek ismerete.	A számrendszerek felépítése, helyiértékei. A 2-es és 3-as számrendszer megismerése.	

## Alapműveletek természetes számokkal

Órakeret: 10

Célok:

- írásban összead, kivon és szoroz
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályokat fejből, írásban és géppel számolás esetén is a természetes számok körében
- a műveleti szabályok ismeretében ellenőrzi számolását, a kapott eredményt észszerűen kerekíti;

- a gyakorlati problémákban előforduló mennyiségeket becsülni tudja, feladatmegoldásához ennek megfelelő tervet készít;

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Pontos, becsült és kerekített érték.	Az egyértelműség és a következetesség fontossága. Az ellenőrzési és becslési igény fejlesztése.	
Írásbeli összeadás, kivonás, szorzás, osztás	Az összeadás, kivonás, szorzás, osztás alapos ismerete nagyobb egész számok esetén.	

## Egész számok; alpműveletek egész számokkal

Órakeret: 8

Célok:

- ismeri az egész számokat
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályokat fejből, írásban számolás esetén is az egész számok körében
- a műveleti szabályok ismeretében ellenőrzi számolását, a kapott eredményt észszerűen kerekíti
- a gyakorlati problémákban előforduló mennyiségeket becsülni tudja, feladatmegoldásához ennek megfelelő tervet készít
- meghatározza konkrét számok ellentettjét, abszolút értékét

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Negatív számok.	Negatív számok fogalmának megértése, alkalmazása.	
Ellentett, abszolút érték.	A szám ellentettjének, és abszolút értékének fogalma, alkalmazása.	
Előjel, műveleti jel.	Alpműveletek negatív számokkal. Az összevonás megértése. Műveleti jelek és előjelek megkülönböztetése.	

## Közönséges törtek, tizedes törtek, racionális számok

Órakeret: 8

Célok:

- ismeri a racionális számokat, tud példát végtelen nem szakaszos tizedes törtre

- ábrázol törtrészeket, meghatároz törtrészeknek megfelelő törtszámokat
- megfelelteti egymásnak a racionális számok közösleges tört és tizedes tört alakját
- törtek összehasonlítása, egyszerűsítés, bővítés
- különböző alakokban írt egyenlő törtek felismerése
- számok helyi értékes írása tizedes törtek esetén
- számok ábrázolása számegyenesen

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Közösleges tört értelmezése, számegyenesen. Bővítés, egyszerűsítés, összehasonlítás. Közösleges tört, számláló, nevező, törtvonal.	a közösleges tört szemléltetése, felismerése szöveges környezetben. A törtekkel végzett alapvető műveletek elsajátítása. A törtek bővítése, egyszerűsítése, összehasonlítása.	
Helyiérték táblázat. Tized, század, ezred, ... Tizedesvessző. Tizedes törtek megjelenítése számegyenesen.	Tizedes törtek jelentésének, olvasásának, írásának elsajátítása, a helyiértékek jelentőségének megértése. A számegyenes fogalmának mélyítése, tájékozódás a számegyenesen.	

## Alapműveletek közösleges törtekkel

Órakeret: 14

Célok:

- elvégzi az alapműveleteket a racionális számok körében, eredményét összeveti előzetes becslésével;
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályokat fejből, írásban és géppel számolás esetén is a racionális számok körében;
- a műveleti szabályok ismeretében ellenőrzi számolását, a kapott eredményt észszerűen kerekít

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Törtek összeadása, kivonása.	Közös nevező. Az azonos és különböző nevezőjű törtek összeadásának és kivonásának szabályainak megértése, és pontos alkalmazása.	
Tört szorzása és osztása egész számmal.	A tört egész számmal való szorzásának és osztásának elsajátítása és begyakorlása.	

## Alapműveletek tizedes törtekkel

Órakeret: 14

Célok:

- elvégzi az alapműveleteket a racionális számok körében, eredményét összeveti előzetes becslésével;
- írásban összead, kivon és szoroz;
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályokat fejből, írásban és géppel számolás esetén is a racionális számok körében;
- a műveleti szabályok ismeretében ellenőrzi számolását, a kapott eredményt észszerűen kerekíti;
- a gyakorlati problémákban előforduló mennyiségeket becsülni tudja, feladatmegoldásához ennek megfelelő tervet készít

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Műveletek tizedes törtekkel. Összeadás, kivonás, egész számmal szorzás, osztás. Kerekítés.	Tizedes törtek összeadás és kivonás szabályainak alapos elsajátítása. A tizedes törtek kerekítésének elsajátítása. Tizedes törtek egész számmal való szorzásának, osztásának elsajátítása.	

## Arányosság, százalékszámítás

Órakeret: 12

Célok:

- felismeri az egyenes arányosságot konkrét helyzetekben;
- felismeri és megalkotja az egyenes arányosság grafikonját;
- ismeri a százalék fogalmát, gazdasági, pénzügyi és mindennapi életéhez kötődő százalékszámítási feladatokat megold;
- ismeri az idő, a tömeg, a hosszúság, a terület, a térfogat és az űrtartalom szabványmértékegységeit, használja azokat mérések és számítások esetén;
- idő, tömeg, hosszúság, terület, térfogat és űrtartalom mértékegységeket átvált helyi értékes gondolkodás alapján, gyakorlati célszerűség szerint.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
-----------	---------------------------	-------------

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Idő, tömeg, hosszúság, terület, térfogat mértékegységei	A tanulók ismerjék az idő, tömeg, hosszúság, terület, térfogat szabvány mértékegységeit, legyen világos képük a nagyságrendekről, az átváltásokat ne csak automatikusan tudják elvégezni. Mennyiségi következtetések. Gyakorlati mérések.	
Az arányosság és a változó mennyiség fogalma. Egyenes arányosság.	Az arányosság és a változó mennyiség fogalmának megértése. Az arányosság alkalmazása, arányos következtetések.	

## Egyszerű szöveges feladatok

Órakeret: 9

Célok:

- különböző szövegekhez megfelelő modelleket készít;
- matematikából, más tantárgyakból és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatokat következtetéssel megold
- gazdasági, pénzügyi témájú egyszerű szöveges feladatokat következtetéssel megold
- matematikai tartalmú egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással
- Gazdasági területekről vett egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással
- A mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással
- A megoldás ellenőrzése

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Nyitott mondat fogalma. Alaphalmaz, igazsághalmaz.	Számolás, megfigyelőképesség, összefüggések felismerésének képessége.	
Szöveges feladatok.	Nyitott mondatok felírása.	

## A függvény fogalmának előkészítése

Órakeret: 4

Célok:

- konkrét halmazok elemei között megfeleltetést hoz létre
- tájékozódik a koordináta-rendszerben, koordinátaival adott pontot ábrázol, megadott pont koordinátáit leolvassa.
- a matematikából és a mindennapi életből vett megfeleltetések legalább egy lehetséges szabályának megadása
- a matematikából és a mindennapi életből vett megfeleltetések tulajdonságainak megfigyelése, elemzése

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Helymeghatározási módok, utasítások. Helymeghatározás matematikai mód-szerekkel.	A tájékozódáshoz használt szavak.	
A Descartes-féle derékszögű koordiná-tarendszer megismerése, origó, koordináták. Síknyedek.	Megadott pontok koordinátáinak leolvasása. Koordináták segítségével pontok ábrázolása a Descartes-féle koordináta-rendszerben.	

## Sorozatok

Órakeret: 6

Célok:

- sorozatokat adott szabály alapján folytat
- néhány tagjával adott sorozat esetén felismer és megfogalmaz képzési szabályt
- sorozatok létrehozása számokból, jelekből, alakzatokból
- Szabálykövetés ritmusban, rajzban, számolásban
- Sorozatok adott szabály szerinti folytatása
- Adott sorozat esetén legalább egy szabály felismerése és megfogalmazása

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Sorozat fogalma	Összefüggések felismerése, megfogalmazása. Számok, egyszerű műveletek.	
Érdekes sorozatok.	Megfigyelőképesség, fogékonyság kialakítása a matematikai érdekességekre.	

## Mérés és mértékegységek

Órakeret: 16

Célok:

- meghatározza háromszögek és speciális négyszögek kerületét, területét
- ismeri az idő, a tömeg, a hosszúság, a terület, a térfogat és az űrtartalom szabványmértékegységeit, használja azokat mérések és számítások esetén
- egyenes hasáb, téglatest, kocka alakú tárgyak felszínét és térfogatát méréssel megadja, egyenes hasáb felszínét és térfogatát képlet segítségével kiszámolja; a képleteket megalapozó összefüggéseket érti

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
a téglalap és a négyzet kerületképlete	Adott téglalap, négyzet kerületének meghatározása méréssel, számolással. Számolási készség fejlesztése. Becslés képességének fejlesztése. Absztrahálás.	
A téglalap és a négyzet területképlete.	Adott téglalap, négyzet területének meghatározása méréssel, számolással. Számolási készség fejlesztése. Gyakorlati problémák megoldása (udvarok, telkek területe). Az iskola és az otthon helyiségeinek alapterülete. Becslés képességének fejlesztése. Absztrahálás.	
A téglatest és a kocka felszín- és térfogatképlete.	A kocka és a téglatest felismerése. Testek építése, a kocka, téglatest hálójának megfigyelése.	

## Síkbeli alakzatok

Órakeret: 9

Célok:

- ismeri a tengelyesen szimmetrikus háromszöget
- konvex és konkáv közti különbség
- különbséget tesz egyenes, félegyenes és szakasz között
- ismeri a téglalap és négyzet speciális négyszögeket

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
test, felület, vonal, pont, egyenes, fél-egyenes, szakasz	A geometria alapfogalmainak megismerése, elsajátítása. Körző és vonalzó használata.	
Szögtartomány, szög csúcsa, szög szárai. A szög nagyságával kapcsolatos elnevezések. Szög másolása, felezése.	A szög fogalma. A szögfajták megismerése. A szögmérő használata. A szög nagyságának felismerése, a szög mérése. A szögmásolás és szögfelezés szerkesztési eljárásának megismerése.	
Konvex, konkáv. Egyenlő szárú háromszög, egyenlő oldalú (szabályos) háromszög.	Síkidomok, tulajdonságainak vizsgálata, közös tulajdonságok felismerése. Megfigyelőképesség fejlesztése. Szaknyelv pontos használata.	
Négyzet, téglalap tulajdonságai.	A négyzet és a téglalap felismerése.	

## Térgeometria

Órakeret: 3

Célok:

- kocka, a téglatest, a hasáb és a gúla hálóját elkészíti
- testeket épít képek, nézetek, alaprajzok, hálók alapján
- környezetünk tárgyaiban a geometriai testek felfedezése
- téglatest, kocka tulajdonságainak ismerete és alkalmazása
- építmények készítése képek, nézetek, alaprajzok, hálók alapján

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Kocka, téglatest tulajdonságai. Négyzetes oszlop. Testek hálója.	A kocka és a téglatest felismerése. Testek építése, a kocka, téglatest hálójának megfigyelése.	

## Leíró statisztika

Órakeret: 10

Célok:

- értelmezi a táblázatok adatait, az adatoknak megfelelő ábrázolási módot kiválasztja, és az ábrát elkészíti
- adatokat táblázatba rendez, diagramon ábrázol hagyományos és digitális eszközökkel is



- különböző típusú diagramokat megfeleltet egymásnak
- átlag fogalmának ismerete, alkalmazása

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Táblázatok, diagramok. A táblázatok, grafikonok tartalmához kapcsolódó mindennapi fogalmak.	Összefüggések felismerése. Együttváltozós mennyiségek összetartozó adatként megjelölésének jegyzése.	
Adat, táblázat, diagram, diagramtípusok.	Adatgyűjtés tervezése. A statisztikai gondolkodás fejlesztése.	
Két szám átlaga, több szám átlaga, számtani közép.	Adatok tervszerű gyűjtése, rendezése. Az átlag lényegének megértése. Számolási készség fejlesztése.	

## 5. évfolyam – természettudományos tagozat

Választott tankönyvek:

- Matematika 5. tankönyv (OH-MAT05TA)
- Matematika 5. munkafüzet (OH-MAT05MA)

### Témakörök áttekintő táblázata

Témakör	Órakeret
Halmazok	6
Természetes számok halmaza, számelméleti ismeretek	11
Alapműveletek természetes számokkal	15
Egész számok; alapműveletek egész számokkal	6
Közönséges törtek, tizedes törtek, racionális számok	10
Alapműveletek közönséges törtekkel	16
Alapműveletek tizedes törtekkel	16
Arányosság, százalékszámítás	13
Egyszerű szöveges feladatok	12
A függvény fogalmának előkészítése	6
Sorozatok	10
Mérés és mértékegységek	20
Síkbeli alakzatok	13
Térgeometria	4
Leíró statisztika	12
$\Sigma$	170

### Halmazok

Órakeret: 6

Célok:

- elemeket halmazba rendez több szempont alapján
- részhalmazokat konkrét esetekben felismer és ábrázol
- véges halmazok közös részét (metszetét), egyesítését (unióját) képezi és ábrázolja konkrét esetekben. Számokat, számhalmazokat, halmazműveleti eredményeket számegyenesen ábrázol.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Halmaz, részhalmaz.	A helyes halmazszemlélet kialakítása.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Közös rész, metszet, egyesítés, unió. Különbség-halmaz, üres halmaz, nem üres halmaz.	Tárgyak tulajdonságainak osztályokba sorolása, több szempont egyidejű megjelenítésével. Az és és a vagy szócskák értelmezése halmazokban.	

## Természetes számok halmaza, számelméleti ismeretek

Órakeret: 11

Célok:

- ismeri a római számjelek közül az L, C, D, M jeleket, felismeri az ezekkel képzett számokat a hétköznapi helyzetekben
- természetes számokat megfelelően írja, olvassa, betűkkel is írja
- számok helyi értékes írásmódjának megértése különböző alapú számrendszerekben csoportosítást, leltározást, helyiérték-táblázatba rögzítést tartalmazó feladatokon keresztül

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
A számfogalom történelmi kialakulásának áttekintése, a római írásmód ismertetése.	Számfogalom mélyítése, a számkör bővítése.	
Természetes számok helyesírása.	A természetes számok helyesírásának megtanulása. Hallott számok leírása, láthatott számok kiolvasása.	
A 2-es és 3-as számrendszerek ismerete.	A számrendszerek felépítése, helyiértékei. A 2-es és 3-as számrendszer megismerése.	
Összeadás és kivonás más számrendszerekben.	Absztrakciós képesség.	

## Alapműveletek természetes számokkal

Órakeret: 15

Célok:

- írásban összead, kivon és szoroz
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályokat fejből, írásban és géppel számolás esetén is a természetes számok körében
- a műveleti szabályok ismeretében ellenőrzi számolását, a kapott eredményt észszerűen kerekíti;

- a gyakorlati problémákban előforduló mennyiségeket becsülni tudja, feladatmegoldásához ennek megfelelő tervet készít;

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Pontos, becsült és kerekített érték.	Az egyértelműség és a következetesség fontossága. Az ellenőrzési és becslési igény fejlesztése.	
Írásbeli összeadás, kivonás, szorzás, osztás	Az összeadás, kivonás, szorzás, osztás alapos ismerete nagyobb egész számok esetén.	

## Egész számok; alpműveletek egész számokkal

Órakeret: 6

Célok:

- ismeri az egész számokat
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályokat fejből, írásban számolás esetén is az egész számok körében
- a műveleti szabályok ismeretében ellenőrzi számolását, a kapott eredményt észszerűen kerekíti
- a gyakorlati problémákban előforduló mennyiségeket becsülni tudja, feladatmegoldásához ennek megfelelő tervet készít
- meghatározza konkrét számok ellentettjét, abszolút értékét

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Negatív számok.	Negatív számok fogalmának megértése, alkalmazása.	
Ellentett, abszolút érték.	A szám ellentettjének, és abszolút értékének fogalma, alkalmazása.	
Előjel, műveleti jel.	Alpműveletek negatív számokkal. Az összevonás megértése. Műveleti jelek és előjelek megkülönböztetése.	

## Közönséges törtek, tizedes törtek, racionális számok

Órakeret: 10

Célok:

- ismeri a racionális számokat, tud példát végtelen nem szakaszos tizedes törtre

- ábrázol törtrészeket, meghatároz törtrészeknek megfelelő törtszámokat
- megfelelteti egymásnak a racionális számok közösleges tört és tizedes tört alakját
- törtek összehasonlítása, egyszerűsítés, bővítés
- különböző alakokban írt egyenlő törtek felismerése
- számok helyi értékes írása tizedes törtek esetén
- számok ábrázolása számegyenesen

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Közösleges tört értelmezése, számegyenesen. Bővítés, egyszerűsítés, összehasonlítás. Közösleges tört, számláló, nevező, törtvonal.	a közösleges tört szemléltetése, felismerése szöveges környezetben. A törtekkel végzett alapvető műveletek elsajátítása. A törtek bővítése, egyszerűsítése, összehasonlítása.	
Helyiérték táblázat. Tized, század, ezred, ... Tizedesvessző. Tizedes törtek megjelenítése számegyenesen.	Tizedes törtek jelentésének, olvasásának, írásának elsajátítása, a helyiértékek jelentőségének megértése. A számegyenes fogalmának mélyítése, tájékozódás a számegyenesen.	

## Alapműveletek közösleges törtekkel

Órakeret: 16

Célok:

- elvégzi az alapműveleteket a racionális számok körében, eredményét összeveti előzetes becslésével;
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályokat fejből, írásban és géppel számolás esetén is a racionális számok körében;
- a műveleti szabályok ismeretében ellenőrzi számolását, a kapott eredményt észszerűen kerekít

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Törtek összeadása, kivonása.	Közös nevező. Az azonos és különböző nevezőjű törtek összeadásának és kivonásának szabályainak megértése, és pontos alkalmazása.	
Tört szorzása és osztása egész számmal.	A tört egész számmal való szorzásának és osztásának elsajátítása és begyakorlása.	

## Alapműveletek tizedes törtekkel

Órakeret: 16

Célok:

- elvégzi az alapműveleteket a racionális számok körében, eredményét összeveti előzetes becslésével;
- írásban összead, kivon és szoroz;
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályokat fejben, írásban és géppel számolás esetén is a racionális számok körében;
- a műveleti szabályok ismeretében ellenőrzi számolását, a kapott eredményt észszerűen kerekíti;
- a gyakorlati problémákban előforduló mennyiségeket becsülni tudja, feladatmegoldásához ennek megfelelő tervet készít

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Műveletek tizedes törtekkel. Összeadás, kivonás, egész számmal szorzás, osztás. Kerekítés.	Tizedes törtek összeadás és kivonás szabályainak alapos elsajátítása. A tizedes törtek kerekítésének elsajátítása. Tizedes törtek egész számmal való szorzásának, osztásának elsajátítása.	

## Arányosság, százalékszámítás

Órakeret: 13

Célok:

- felismeri az egyenes arányosságot konkrét helyzetekben;
- felismeri és megalkotja az egyenes arányosság grafikonját;
- ismeri a százalék fogalmát, gazdasági, pénzügyi és mindennapi életéhez kötődő százalékszámítási feladatokat megold;
- ismeri az idő, a tömeg, a hosszúság, a terület, a térfogat és az űrtartalom szabványmértékegységeit, használja azokat mérések és számítások esetén;
- idő, tömeg, hosszúság, terület, térfogat és űrtartalom mértékegységeket átvált helyi értékes gondolkodás alapján, gyakorlati célszerűség szerint.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
-----------	---------------------------	-------------

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Idő, tömeg, hosszúság, terület, térfogat mértékegységei	A tanulók ismerjék az idő, tömeg, hosszúság, terület, térfogat szabvány mértékegységeit, legyen világos képük a nagyságrendekről, az átváltásokat ne csak automatikusan tudják elvégezni. Mennyiségi következtetések. Gyakorlati mérések.	
Az arányosság és a változó mennyiség fogalma. Egyenes arányosság.	Az arányosság és a változó mennyiség fogalmának megértése. Az arányosság alkalmazása, arányos következtetések.	

## Egyszerű szöveges feladatok

Órakeret: 12

Célok:

- különböző szövegekhez megfelelő modelleket készít;
- matematikából, más tantárgyakból és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatokat következtetéssel megold
- gazdasági, pénzügyi témájú egyszerű szöveges feladatokat következtetéssel megold
- matematikai tartalmú egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással
- Gazdasági területekről vett egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással
- A mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással
- A megoldás ellenőrzése

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Nyitott mondat fogalma. Alaphalmaz, igazsághalmaz.	Számolás, megfigyelőképesség, összefüggések felismerésének képessége.	
Szöveges feladatok.	Nyitott mondatok felírása.	

## A függvény fogalmának előkészítése

Órakeret: 6

Célok:

- konkrét halmazok elemei között megfeleltetést hoz létre
- tájékozódik a koordináta-rendszerben, koordinátaival adott pontot ábrázol, megadott pont koordinátáit leolvassa.
- a matematikából és a mindennapi életből vett megfeleltetések legalább egy lehetséges szabályának megadása
- a matematikából és a mindennapi életből vett megfeleltetések tulajdonságainak megfigyelése, elemzése

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Helymeghatározási módok, utasítások. Helymeghatározás matematikai mód-szerekkel.	A tájékozódáshoz használt szavak.	
A Descartes-féle derékszögű koordiná-tarendszer megismerése, origó, koordináták. Síknyedek.	Megadott pontok koordinátáinak leolvasása. Koordináták segítségével pontok ábrázolása a Descartes-féle koordináta-rendszerben.	

## Sorozatok

Órakeret: 10

Célok:

- sorozatokat adott szabály alapján folytat
- néhány tagjával adott sorozat esetén felismer és megfogalmaz képzési szabályt
- sorozatok létrehozása számokból, jelekből, alakzatokból
- Szabálykövetés ritmusban, rajzban, számolásban
- Sorozatok adott szabály szerinti folytatása
- Adott sorozat esetén legalább egy szabály felismerése és megfogalmazása

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Sorozat fogalma	Összefüggések felismerése, megfogalmazása. Számok, egyszerű műveletek.	
Érdekes sorozatok.	Megfigyelőképesség, fogékonyság kialakítása a matematikai érdekességekre.	



## Mérés és mértékegységek

Órakeret: 20

Célok:

- meghatározza háromszögek és speciális négyszögek kerületét, területét
- ismeri az idő, a tömeg, a hosszúság, a terület, a térfogat és az űrtartalom szabványmértékegységeit, használja azokat mérések és számítások esetén
- egyenes hasáb, téglatest, kocka alakú tárgyak felszínét és térfogatát méréssel megadja, egyenes hasáb felszínét és térfogatát képlet segítségével kiszámolja; a képleteket megalapozó összefüggéseket érti

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
a téglalap és a négyzet kerületképlete	Adott téglalap, négyzet kerületének meghatározása méréssel, számolással. Számolási készség fejlesztése. Becslés képességének fejlesztése. Absztrahálás.	
A téglalap és a négyzet területképlete.	Adott téglalap, négyzet területének meghatározása méréssel, számolással. Számolási készség fejlesztése. Gyakorlati problémák megoldása (udvarok, telkek területe). Az iskola és az otthon helyiségeinek alapterülete. Becslés képességének fejlesztése. Absztrahálás.	
A téglatest és a kocka felszín- és térfogatképlete.	A kocka és a téglatest felismerése. Testek építése, a kocka, téglatest hálójának megfigyelése.	

## Síkbeli alakzatok

Órakeret: 13

Célok:

- ismeri a tengelyesen szimmetrikus háromszöget
- konvex és konkáv közti különbség
- különbséget tesz egyenes, félegyenes és szakasz között
- ismeri a téglalap és négyzet speciális négyszögeket

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
test, felület, vonal, pont, egyenes, fél-egyenes, szakasz	A geometria alapfogalmainak megismerése, elsajátítása. Körző és vonalzó használata.	
Szögtartomány, szög csúcsa, szög szárai. A szög nagyságával kapcsolatos elnevezések. Szög másolása, felezése.	A szög fogalma. A szögfajták megismerése. A szögmérő használata. A szög nagyságának felismerése, a szög mérése. A szögmásolás és szögfelezés szerkesztési eljárásának megismerése.	
Konvex, konkáv. Egyenlő szárú háromszög, egyenlő oldalú (szabályos) háromszög.	Síkidomok, tulajdonságainak vizsgálata, közös tulajdonságok felismerése. Megfigyelőképesség fejlesztése. Szaknyelv pontos használata.	
Négyzet, téglalap tulajdonságai.	A négyzet és a téglalap felismerése.	

## Térgeometria

Órakeret: 4

Célok:

- kocka, a téglatest, a hasáb és a gúla hálóját elkészíti
- testeket épít képek, nézetek, alaprajzok, hálók alapján
- környezetünk tárgyaiban a geometriai testek felfedezése
- téglatest, kocka tulajdonságainak ismerete és alkalmazása
- építmények készítése képek, nézetek, alaprajzok, hálók alapján

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Kocka, téglatest tulajdonságai. Négyzetes oszlop. Testek hálója.	A kocka és a téglatest felismerése. Testek építése, a kocka, téglatest hálójának megfigyelése.	

## Leíró statisztika

Órakeret: 12

Célok:

- értelmezi a táblázatok adatait, az adatoknak megfelelő ábrázolási módot kiválasztja, és az ábrát elkészíti
- adatokat táblázatba rendez, diagramon ábrázol hagyományos és digitális eszközökkel is

- különböző típusú diagramokat megfeleltet egymásnak
- átlag fogalmának ismerete, alkalmazása

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Táblázatok, diagramok. A táblázatok, grafikonok tartalmához kapcsolódó mindennapi fogalmak.	Összefüggések felismerése. Együttváltozós mennyiségek összetartozó adatként megjelölésének jegyzése.	
Adat, táblázat, diagram, diagramtípusok.	Adatgyűjtés tervezése. A statisztikai gondolkodás fejlesztése.	
Két szám átlaga, több szám átlaga, számtani közép.	Adatok tervszerű gyűjtése, rendezése. Az átlag lényegének megértése. Számolási készség fejlesztése.	

## 9. évfolyam – alapóra

Választott tankönyvek:

- Matematika 9. tankönyv I. kötet (OH-MAT09TA/I)
- Matematika 9. tankönyv II. kötet (OH-MAT09TA/II)

### Témakörök áttekintő táblázata

Témakör	Órakeret
Halmazok	6
Kombinatorika, gráfok	7
Számhalmazok, műveletek	4
Hatvány, gyök	7
Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során	8
Arányosság, százalékszámítás	6
Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	11
A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	16
Geometria alapismeretek	4
Háromszögek	8
Négyszögek, sokszögek	6
A kör és részei	5
Transzformációk és szerkesztések	10
Leíró statisztika	4
$\Sigma$	102

### Halmazok

Órakeret: 6

Célok:

- halmazokat különböző módokon megad
- halmazokkal műveleteket végez, azokat ábrázolja és értelmezi
- adott halmazt diszjunkt részhalmazaira bont, osztályoz
- véges halmazok elemszámát meghatározza
- alkalmazza a logikai szita elvét

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
-----------	---------------------------	-------------

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Halmazok (alapfogalom), véges és végtelen halmaz, üres halmaz, részhalmaz. Példák a halmazokra egyéb területekről.	Halmaz, részhalmaz fogalmának megismerése, megértése. Részhalmazok felsorolása.	Leszámlálási feladatok.
Halmazműveletek: unió, metszet, különbség. Diszjunkt halmazok. Ábrázolás. Számhalmazok. Véges halmazok számossága. Venn-diagram. Logikai szita-formula 2, illetve 3 halmazra.	Halmazműveletek megértése és alkalmazása.	
Számegyenes, intervallumok, abszolút érték fogalma. Intervallumok mint számhalmazok azonosítása, ábrázolásuk, Nyílt és zárt intervallum, ábrázolásuk.	Számegyenes mint halmaz azonosítása. Műveletek intervallumokkal. Halmaz fogalmát azonosítani a számegyenes és az intervallum esetében.	Hibahatárokkal megadott mennyiségek kapcsolata az intervallumokkal. Kapcsolat relációkkal.

## Kombinatorika, gráfok

Órakeret: 7

Célok:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjt, rendszerez
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- megold sorba rendezési és kiválasztási feladatokat;
- konkrét szituációkat szemléltet és egyszerű feladatokat megold gráfok segítségével;
- véges halmazok elemszámát meghatározza;
- alkalmazza a logikai szita elvét
- Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása rendszerezéssel
- Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása matematikai problémákban
- Esetszétválasztás és szorzási elv alkalmazása feladatok megoldásában
- Összeszámlálási modellek alkalmazása feladatok megoldásában
- Gráfok alkalmazása konkrét hétköznapi és matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Leszámlálási feladatok többféle gondolatmenettel, konvex sokszög átlóinak száma; sorba rendezés; faktoriális fogalma.	Egyszerű leszámolási feladatok megoldása, többféle megoldási eljárás végiggondolása. Analógiák észrevése. Sorba rendezés ismétléssel, sorba rendezés ismétlés nélkül. Leszámlálási feladatok kiegészítésekkel: leszűkítés, szétválasztás stb. Összetett leszámolási feladatok megoldása.	
Pont, csúcs, él, irányított gráf.	Gráfelméleti alapfogalmak megismerése, megértése, használata.	

## Számhalmazok, műveletek

Órakeret: 4

Célok:

- ismeri a számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásait a természetes számoktól a valós számokig
- ismer példákat irracionális számokra
- a kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás műveleti azonosságokat helyesen alkalmazza különböző számolási helyzetekben;
- racionális számokat tizedes tört és közös nevezőes tört alakban is felír;
- ismeri a valós számok és a számegyenes kapcsolatát;
- ismeri és alkalmazza az abszolút érték, az ellentett és a reciprok fogalmát;
- a számolással kapott eredményeket nagyságrendileg megbecsüli, és így ellenőrzi az eredményt;
- valós számok közelítő alakjaival számol, és megfelelően kerekít

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Racionális szám. Közös nevezőes tört. Véges tizedes tört, végtelen szakaszos tizedes tört alak. Irracionális szám.	Rendszerezés. Számolási rutin fejlesztése.	
Kerekítés és pontosság, mérhető mennyiségek számértékének jelentése	Kerekítés, számolás kerekített számokkal. Annak megértése, hogy egy mérési eredmény mit takar, milyen pontosság elképzelhető, és milyen pontosságnak van reális tartalma. Számítások számológéppel.	

## Hatvány, gyök

Órakeret: 7

Célok:

- ismeri és alkalmazza a négyzetgyök fogalmát és azonosságait;
- ismeri és alkalmazza a pozitív egész kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait;
- ismeri és alkalmazza a normálalak fogalmát.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Hatványozás pozitív egész kitevőre. Hatványazonosságok.	A definíció megfogalmazása. Az azonosságok megsejtése feladatokon keresztül.	
A négyzetgyök fogalma. Négyzetszámok. Pitagorasz tétele.	A tanult művelet megértése, használata feladatokban. Számolási kultúra fejlesztése. Geometriai kompetenciák.	Hatványozás.
Számok normálalakja 1-nél nagyobb számokra.	A számok nagyságrendjének ismerete. Normálalakban leírt számok értelmezése, a "nagy" szám jelentése. Számolási módszerek fejlesztése.	Gyakorlati számítások, más szakterületről hozott, normálalakos példákkal.

## Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során

Órakeret: 8

Célok:

- műveleteket végez algebrai kifejezésekkel;
- ismer és alkalmaz egyszerű algebrai azonosságokat;
- átalakít algebrai kifejezéseket összevonás, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok alkalmazásával.
- műveletek egyszerű algebrai kifejezésekkel (összeadás, kivonás, szorzás, osztás, egytagú kifejezések hatványa)
- műveleti azonosságok ismerete és alkalmazása egyenletek megoldása során
- az  $(a + b)^2$ , az  $(a - b)^2$  és az  $(a + b) \cdot (a - b)$  kifejezésekre vonatkozó nevezetes azonosságok ismerete és alkalmazása (például oszthatósági feladatokban, egyenletek megoldásában, függvények ábrázolásában)

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Algebrai kifejezések. Változó, ismeretlen, alaphalmaz.	Példák, képletek megértése, értelmezése, jelentésük általánosan és konkrét esetben.	
Algebrai kifejezések, egész kifejezés, egytagú és többtagú kifejezés. Zárójelbontás.	Számolás algebrai kifejezésekkel, egyszerűbb átalakítások, célszerű alakok.	
Nevezetes azonosságok: két tag négyzete, két tag összegének és különbségének szorzata.	Nevezetes azonosságok általános alakjának megértése és gyakorlása.	
Szorzáttá alakítások: kiemelés, nevezetes azonosság.	A szorzattá alakítások módszereinek ismerete, jártasság.	

## Arányosság, százalékszámítás

Órakeret: 6

Célok:

- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- ismeri és alkalmazza a százalékalap, -érték, -láb, -pont fogalmát
- ismeri és alkalmazza az egyenes és a fordított arányosságot

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Egyenes arányosság, fordított arányosság. Arányosság a hétköznapi életben. Aránypár. Belső tag, külső tag.	Az egyenes arányosság és a fordított arányosság felismerése és alkalmazása gyakorlati problémákban.	
Arányszámok. Arányos osztás.	Arányos osztás módszerének megértése, alkalmazása gyakorlati problémákban	
Százalékszámítás fogalmai (alap, százalékláb, százaléktér). Százalékszámítás alkalmazásai. Százalékos megoszlás.	Matematikai fogalmakat, százalékos használat hirdetések és szövegek értelmezése,	
Kamat és kamatos kamat fogalma, értékesítés. Bruttó és nettó ár, adózás.	pénzügyi ajánlatok kiszámítása és összehasonlítása.	

## Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

Órakeret: 11



**Célok:**

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi
- adott problémához megoldási stratégiát, algoritmust választ, készít;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- a modellben kapott megoldását az eredeti problémába visszahelyettesítve értelmezi, ellenőrzi, és az észszerűségi szempontokat figyelembe véve adja meg válaszát;
- felismeri a matematika különböző területei közötti kapcsolatot;
- egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkészlet-vizsgálattal ellenőrzi.
- ismeri és alkalmazza a következő egyenletmegoldási módszereket: mérlegelv, grafikus megoldás, szorzattá alakítás

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Egyenlet, egyenlet gyöke, mérlegelv. Abszolútértékes egyenletek. Alaphalmaz, értelmezési tartomány, megoldáshalmaz.	Szövegértés, szöveges feladatból egyenlet felírása, egyenlet megoldási rutin fejlesztése.	
Egyenlőtlenségek.	Egyenlőtlenség megoldása algebrai és grafikus módszerrel.	

**A függvény fogalma, függvénytulajdonságok****Órakeret:** 16**Célok:**

- képlettel adott függvényt hagyományosan és digitális eszközzel ábrázol;
- adott értékkészletbeli elemhez megtalálja az értelmezési tartomány azon elemeit, amelyekhez a függvény az adott értéket rendeli.
- megad hétköznapi életben előforduló hozzárendeléseket;
- adott képlet alapján helyettesítési értékeket számol, és azokat táblázatba rendezi;
- táblázattal megadott függvény összetartozó értékeit ábrázolja koordináta-rendszerben;
- a grafikonról megállapítja függvények alapvető tulajdonságait.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
-----------	---------------------------	-------------

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Függvény fogalma, megadása, jelölések, függvény grafikonja. Függvényekkel kapcsolatos fogalmak. Zérushely.	Grafikonokból kiindulva a függvény fogalmának kialakítása, az ehhez kapcsolódó fogalmak tisztázása.	
Egyenes arányosság, fordított arányosság függvénye, szigorú monotonitás. Egyenesek meredeksége. Egyenesek párhuzamosságának és meredekségének kapcsolata.	Az egyenes arányosság és a fordított arányosság függvényének azonosítása, használata. Egyenes meredekségének leolvasása, grafikonok elemzése.	
Elsőfokú függvény fogalma, grafikonja, egyenlete. Lineáris kapcsolat. Egyenes arányosság.	Lineáris függvények ábrázolása, tulajdonságok leolvasása, grafikon és függvény kapcsolata elsőfokú függvény esetében.	
Abszolútérték függvény.	Abszolútérték-függvények ábrázolása, tulajdonságok leolvasása, grafikon és függvény kapcsolata.	
Kölcsönösen egyértelmű függvények. Értelmezési tartomány, értékkészlet. Monotonitás. Szélsőérték: minimum, minimum hely, maximum, maximum hely.	A függvényt jellemző szempontok megismerése, rendszerezése.	
Másodfokú függvény, négyzetgyök függvény, valamint ezek kapcsolata. Parabola.	Másodfokú- és négyzetgyök függvények ábrázolása, tulajdonságainak leolvasása, grafikonja.	
Az egyenletek grafikus megoldásának módszere.	Grafikus módszer. Megoldáshalmaz.	Grafikon és egyenlet kapcsolata. Különböző területek közötti összefüggés.

## Geometriai alapismeretek

Órakeret: 4

Célok:

- ismeri és feladatmegoldásban alkalmazza a térelemek kölcsönös helyzetét, távolságát és hajtásszögét
- ismeri és használja a pont, egyenes, sík (térelemek) és szög fogalmát
- ismeri és alkalmazza a nevezetes szögpárok tulajdonságait
- ismeri az alapszerkesztéseket, és ezeket végre tudja hajtani hagyományos vagy digitális eszközzel

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Szögek. Szög mértéke. Nevezetes szög-párok. Euklidészi szerkesztés. Alapszerkesztések.	Definíciók megértése, használata.	
Tételek távolsága. Párhuzamosság, merőlegesség. Méretarány. Nevezetes pontthalmazok a síkban.	Definíciók megértése, használata.	

## Háromszögek

Órakeret: 8

Célok:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, úrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg választ;
- kiszámítja háromszögek területét
- ismeri és alkalmazza a háromszögek oldalai, szögei, oldalai és szögei közötti kapcsolatokat; a speciális háromszögek tulajdonságait;
- ismeri és alkalmazza a háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó fogalmakat és tételeket;
- ismeri és alkalmazza a Pitagorasz-tételt és megfordítását

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Pitagorasz tétele, a tétel bizonyítása. A tétel megfordítása.	A tétel megfogalmazása, megértése, használata feladatokban.	
Az egyenlő szárú derékszögű háromszög. A fél szabályos háromszög.	Az egyenlőszárú derékszögű háromszögben, illetve a szabályos háromszögben lévő szakaszok hosszának meghatározása.	
Háromszög nevezetes vonalai és nevezetes pontjai: oldalfelező merőleges, szögfelező, körülírt kör, beírt kör, magasságvonal, magasságpont, súlyvonal, súlypont, középvonal.	Oldalfelező merőlegesekre, valamint a belső szögfelezőkre kimondott tételek bizonyítása. Szerkesztési feladatok elvégzése.	
Területképlet oldalhosszal és magassággal.	Képletek megfogalmazása, átírás speciális háromszögekre.	

## Négyszögek, sokszögek

Órakeret: 6

Célok:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg választ
- ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket kiszámítja
- átdarabolással kiszámítja sokszögek területét
- ismeri és alkalmazza a szabályos sokszög fogalmát; kiszámítja a konvex sokszög belső és külső szögeinek összegét

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
A négyzet, téglalap, paralelogramma, húrtrapéz, deltoid, rombusz területe.	Térlátás, geometriai szemléletmód fejlesztése. Gyakorlati példák megoldása. Modellalkotás.	

## A kör és részei

Órakeret: 5

Célok:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg választ.
- ki tudja számolni a kör és részeinek kerületét, területét
- ismeri a kör érintőjének fogalmát, kapcsolatát az érintési pontba húzott sugárral
- ismeri és alkalmazza a Thalész-tételt és megfordítását

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
-----------	---------------------------	-------------

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
A kör és a kör részei. Érintők, külső pontból érintő. Koncentrikus körök fogalma. Körök kölcsönös helyzete.	A kör és a kör részeiről tanultak ismétlése és rendszerezése, kiegészítése. Érintőhöz kapcsolódó derékszögű háromszögek megtalálása, és ehhez kapcsolódó számítások.	
Thalész-tétel és a tétel megfordítása. Feltétel és állítás.	Thalész-tétel megértése, a bizonyítás lépéseinek megértése. A tétel megfordítása: a korábban tanultak ismétlése, rendszerezése, kiegészítése. Alkalmazása geometriai problémákban, szerkesztéseknél, számításoknál.	

## Transzformációk és szerkesztések

Órakeret: 10

Célok:

- ismeri a vektorokkal kapcsolatos alapvető fogalmakat;
- ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket;
- alkalmazza a vektorokat feladatok megoldásában;
- ismeri és alkalmazza a hasonló síkidomok kerületének és területének arányára vonatkozó tételeket.
- ismer példákat geometriai transzformációkra;
- ismeri és alkalmazza a síkbeli egybevágósági transzformációkat és tulajdonságaikat; alakzatok egybevágóságát;
- ismeri és alkalmazza a középpontos hasonlósági transzformációt, a hasonlósági transzformációt és az alakzatok hasonlóságát;
- megszerkeszti egy alakzat tengelyes, illetve középpontos tükröképét, pont körüli elforgatottját, párhuzamos eltolját hagyományosan és digitális eszközzel;
- geometriai szerkesztési feladatoknál vizsgálja és megállapítja a szerkeszthetőség feltételeit.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Vektor fogalma. Két vektor egyenlősége. Ellentett vektor fogalma. Az eltolás definíciója.	Vektor fogalmának kialakítása. A transzformáció felismerése és szerkesztése.	
A tengelyes tükrözés definíciója.	A transzformáció fogalmának megértése, elvégzése szerkesztéssel. Elnevezések elmélyítése.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Szerkesztési feladatok elvégzése a tanult transzformációk felhasználásával.	Térlátás, geometriai szemlélet, látásmód fejlesztése. Transzformáció azonosítása és felismerése.	

## Leíró statisztika

Órakeret: 4

Célok:

- adott cél érdekében tudatos adatgyűjtést és rendszerezést végez;
- hagyományos és digitális forrásból származó adatsokaság alapvető statisztikai jellemzőit meghatározza, értelmezi és értékeli;
- felismer grafikus manipulációkat diagramok esetén.
- adatsokaságból adott szempont szerint oszlop- és kördiagramot készít hagyományos és digitális eszközzel

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Táblázat. Gyakoriság, relatív gyakoriság.	A táblázat készítés alapelveinek megismerése. Az adatok jellemzésének lehetőségei.	
Oszlopdiagram. Vonaldiagram. Kördiagram. Grafikon fogalma, derékszögű koordináta-rendszer.	Különböző diagramok tulajdonságának megismerése, használhatósága. Hétköznapi események (változások) ábrázolása grafikonon, grafikonok elemzése és készítése.	

## 9. évfolyam – emelt szintű

Választott tankönyvek:

- Matematika 9. tankönyv I. kötet (OH-MAT09TA/I)
- Matematika 9. tankönyv II. kötet (OH-MAT09TA/II)

### Témakörök áttekintő táblázata

Témakör	Órakeret
Halmazok	8
Matematikai logika	5
Kombinatorika, gráfok	10
Számhalmazok, műveletek	7
Hatvány, gyök	9
Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során	19
Arányosság, százalékszámítás	6
Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek	37
A függvény fogalma, függvénytulajdonságok	18
Geometria alapismeretek	4
Háromszögek	10
Négyszögek, sokszögek	13
A kör és részei	7
Transzformációk és szerkesztések	10
Leíró statisztika	7
$\Sigma$	170

### Halmazok

Órakeret: 8

Célok:

- halmazokat különböző módokon megad
- halmazokkal műveleteket végez, azokat ábrázolja és értelmezi
- adott halmazt diszjunkt részhalmazaira bont, osztályoz
- véges halmazok elemszámát meghatározza
- alkalmazza a logikai szita elvét

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Halmazok (alfogalom), véges és végtelen halmaz, üres halmaz, részhalmaz. Példák a halmazokra egyéb területekről.	Halmaz, részhalmaz fogalmának megismerése, megértése. Részhalmazok felsorolása.	Leszámlálási feladatok.
<b>Végtelen halmazok; ekvivalens halmazok. Megszámlálhatóan végtelen halmaz.</b>		Leszámlálási feladatok.
Halmazműveletek: unió, metszet, különbség. Diszjunkt halmazok. Ábrázolás. Számhalmazok. Véges halmazok számossága. Venn-diagram. Logikai szita-formula 2, illetve 3 halmazra.	Halmazműveletek megértése és alkalmazása.	
<b>De Morgan-azonosságok. Halmazok Descartes-féle szorzata.</b>		
Számegyenes, intervallumok, abszolút érték fogalma. Intervallumok mint számhalmazok azonosítása, ábrázolásuk, Nyílt és zárt intervallum, ábrázolásuk.	Számegyenes mint halmaz azonosítása. Műveletek intervallumokkal. Halmaz fogalmát azonosítani a számegyenes és az intervallum esetében.	Hibahatárokkal megadott mennyiségek kapcsolata az intervallumokkal. Kapcsolat relációkkal.

## Matematikai logika

Órakeret: 5

Célok:

- látja a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat
- megállapítja egyszerű "ha ... , akkor ..." és "akkor és csak akkor" típusú állítások logikai értékét;
- tud egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani
- adott állításról eldönti, hogy igaz vagy hamis;
- alkalmazza a tagadás műveletét egyszerű feladatokban;
- ismeri és alkalmazza az "és", a (megengedő és kizáró) "vagy" logikai jelentését;
- megfogalmazza adott állítás megfordítását;
- helyesen használja a "minden" és "van olyan" kifejezéseket.



Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Logika alapfogalmai. Logikai műveletek (tagadás, és, vagy). Állítás megfordítása.	Matematikailag helyes következtetések megfogalmazása, vizsgálata.	

## Kombinatorika, gráfok

Órakeret: 10

Célok:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjt, rendszerez
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- megold sorba rendezési és kiválasztási feladatokat;
- konkrét szituációkat szemléltet és egyszerű feladatokat megold gráfok segítségével;
- véges halmazok elemszámát meghatározza;
- alkalmazza a logikai szita elvét
- Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása rendszerezéssel
- Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása matematikai problémákban
- Esetszétválasztás és szorzási elv alkalmazása feladatok megoldásában
- Összeszámlálási modellek alkalmazása feladatok megoldásában
- Gráfok alkalmazása konkrét hétköznapi és matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Leszámlálási feladatok többféle gondolatmenettel, konvex sokszög átlóinak száma; sorba rendezés; faktoriális fogalma.	Egyszerű leszámolási feladatok megoldása, többféle megoldási eljárás végiggondolása. Analógiák észrevése. Sorba rendezés ismétléssel, sorba rendezés ismétlés nélkül. Leszámlálási feladatok kiegészítésekkel: leszűkítés, szétválasztás stb. Összetett leszámolási feladatok megoldása.	
Pont, csúc, él, irányított gráf.	Gráfelméleti alapfogalmak megismerése, megértése, használata.	

## Számhalmazok, műveletek

Órakeret: 7

Célok:

- ismeri a számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásait a természetes számoktól a valós számokig
- ismer példákat irracionális számokra
- a kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás műveleti azonosságokat helyesen alkalmazza különböző számolási helyzetekben;
- racionális számokat tizedes tört és közösleges tört alakban is felír;
- ismeri a valós számok és a számegyenes kapcsolatát;
- ismeri és alkalmazza az abszolút érték, az ellentett és a reciprok fogalmát;
- a számolással kapott eredményeket nagyságrendileg megbecsüli, és így ellenőrzi az eredményt;
- valós számok közelítő alakjaival számol, és megfelelően kerekít

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Racionális szám. Közösleges tört. Véges tizedes tört, végtelen szakaszos tizedes tört alak. Irracionális szám.	Rendszerezés. Számolási rutin fejlesztése.	
Kerekítés és pontosság, mérhető mennyiségek számértékének jelentése	Kerekítés, számolás kerekített számokkal. Annak megértése, hogy egy mérési eredmény mit takar, milyen pontosság elképzelhető, és milyen pontosságnak van reális tartalma. Számítások számológéppel.	

## Hatvány, gyök

Órakeret: 9

Célok:

- ismeri és alkalmazza a négyzetgyök fogalmát és azonosságait;
- ismeri és alkalmazza a pozitív egész kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait;
- ismeri és alkalmazza a normálalak fogalmát.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Hatványozás pozitív egész kitevőre. Hatványazonosságok.	A definíció megfogalmazása. Az azonosságok megsejtése feladatokon keresztül.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
<b>Hatványozás negatív egész kitevő-re.</b>		
<b>Osztó, többszörös, oszthatóság, prímszám, összetett szám, számelmélet alaptétele.</b>	Oszthatósági szabályok, számelméleti fogalmak, számelméleti tételek.	
A négyzetgyök fogalma. Négyzetszámok. Pitagorasz tétele.	A tanult művelet megértése, használata feladatokban. Számolási kultúra fejlesztése. Geometria kompetenciák.	Hatványozás.
<b>A négyzetgyök használata geometria feladatokban.</b>		Hatványozás.
Számok normálalakja 1-nél nagyobb számokra.	A számok nagyságrendjének ismerete. Normálalakban leírt számok értelmezése, a "nagy" szám jelentése. Számolási módszerek fejlesztése.	Gyakorlati számítások, más szakterületről hozott, normálalakos példákkal.
<b>Számok normálalakja 1-nél kisebb abszolút értékű számokra.</b>		Gyakorlati számítások, más szakterületről hozott, normálalakos példákkal.

## Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során

Órakeret: 19

Célok:

- műveleteket végez algebrai kifejezésekkel;
- ismer és alkalmaz egyszerű algebrai azonosságokat;
- átalakít algebrai kifejezéseket összevonás, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok alkalmazásával.
- műveletek egyszerű algebrai kifejezésekkel (összeadás, kivonás, szorzás, osztás, egytagú kifejezések hatványa)
- műveleti azonosságok ismerete és alkalmazása egyenletek megoldása során
- az  $(a + b)^2$ , az  $(a - b)^2$  és az  $(a + b) \cdot (a - b)$  kifejezésekre vonatkozó nevezetes azonosságok ismerete és alkalmazása (például oszthatósági feladatokban, egyenletek megoldásában, függvények ábrázolásában)

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Algebrai kifejezések. Változó, ismeretlen, alaphalmaz.	Példák, képletek megértése, értelmezése, jelentésük általánosan és konkrét esetben.	
Algebrai kifejezések, egész kifejezés, egytagú és többtagú kifejezés. Zárójelbontás.	Számolás algebrai kifejezésekkel, egyszerűbb átalakítások, célszerű alakok.	
Nevezetes azonosságok: két tag négyzete, két tag összegének és különbségének szorzata.	Nevezetes azonosságok általános alakjának megértése és gyakorlása.	
<b>Polinomok, elnevezések. Három tag négyzete, két tag köbe. A Pascal-háromszög.</b>		
Szorzáttá alakítások: kiemelés, nevezetes azonosság.	A szorzattá alakítások módszereinek ismerete, jártasság.	
<b>Kiemelés csoportosítással.</b>		
<b>Polinomok osztása.</b>	Két polinom (maradékos) osztásának képessége.	
<b>Algebrai törtek, műveletek algebrai törtekkel (egyszerűsítés, alpműveletek)</b>	Algebrai törtekkel való számolás.	

## Arányosság, százalékszámítás

Órakeret: 6

Célok:

- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- ismeri és alkalmazza a százalékalap, -érték, -láb, -pont fogalmát
- ismeri és alkalmazza az egyenes és a fordított arányosságot

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Egyenes arányosság, fordított arányosság. Arányosság a hétköznapi életben. Aránypár. Belső tag, külső tag.	Az egyenes arányosság és a fordított arányosság felismerése és alkalmazása gyakorlati problémákban.	
Arányszámok. Arányos osztás.	Arányos osztás módszerének megértése, alkalmazása gyakorlati problémákban	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Százalékszámítás fogalmai (alap, százalékláb, százaléktérték). Százalékszámítás alkalmazásai. Százalékos megoszlás.	Matematikai fogalmakat, százalékot használó hirdetések és szövegek értelmezése,	
Kamat és kamatos kamat fogalma, értékcsökkenés. Bruttó és nettó ár, adózás.	pénzügyi ajánlatok kiszámítása és összehasonlítása.	

## Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

Órakeret: 37

Célok:

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi
- adott problémához megoldási stratégiát, algoritmust választ, készít;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;
- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- a modellben kapott megoldását az eredeti problémába visszahelyettesítve értelmezi, ellenőrzi, és az észszerűségi szempontokat figyelembe véve adja meg válaszát;
- felismeri a matematika különböző területei közötti kapcsolatot;
- egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkészlet-vizsgálattal ellenőrzi.
- ismeri és alkalmazza a következő egyenletmegoldási módszereket: mérlegelv, grafikus megoldás, szorzattá alakítás

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Egyenlet, egyenlet gyöke, mérlegelv. Abszolúértékes egyenletek. Alaphalmaz, értelmezési tartomány, megoldáshalmaz.	Szövegértés, szöveges feladatból egyenlet felírása, egyenlet megoldási rutin fejlesztése.	
<b>Törtés egyenletek. Paraméteres egyenlet megoldása.</b>	Törtés egyenletek megoldási rutinja.	
Egyenlőtlenségek.	Egyenlőtlenség megoldása algebrai és grafikus módszerrel.	
<b>Nevezetes egyenlőtlenségek, közepek.</b>	Számtani és mértani közép, közöttük fennálló összefüggés. Szélsőérték-feladatok megoldása közepek segítségével.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
<b>Különféle szöveges feladatok megoldása egyenlettel, egyenletrendszerrel.</b>	Aritmetikai, számjegyes, keveréses, mozgásos, életkoros, együttes munkavégzéses.	
<b>Paraméteres és diofantoszi egyenletek.</b>	Paramétert tartalmazó egyenletek megoldása. Diofantoszi egyenletek fogalmának ismerete és megoldási technikája.	
<b>Mátrix, determináns. Egyenletrendszerek megoldása determinánssal.</b>	Egyenletrendszer megoldása determinánsok segítségével. Mátrix fogalmának ismerete.	

## A függvény fogalma, függvénytulajdonságok

Órakeret: 18

Célok:

- képlettel adott függvényt hagyományosan és digitális eszközzel ábrázol;
- adott értékészletbeli elemhez megtalálja az értelmezési tartomány azon elemeit, amelyekhez a függvény az adott értéket rendeli.
- megad hétköznapi életben előforduló hozzárendeléseket;
- adott képlet alapján helyettesítési értékeket számol, és azokat táblázatba rendezi;
- táblázattal megadott függvény összetartozó értékeit ábrázolja koordináta-rendszerben;
- a grafikonról megállapítja függvények alapvető tulajdonságait.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Függvény fogalma, megadása, jelölések, függvény grafikonja. Függvényekkel kapcsolatos fogalmak. Zérushely.	Grafikonokból kiindulva a függvény fogalmának kialakítása, az ehhez kapcsolódó fogalmak tisztázása.	
Egyenes arányosság, fordított arányosság függvénye, szigorú monotonitás. Egyenesek meredeksége. Egyenesek párhuzamosságának és meredekségének kapcsolata.	Az egyenes arányosság és a fordított arányosság függvényének azonosítása, használata. Egyenes meredekségének leolvasása, grafikonok elemzése.	
Elsőfokú függvény fogalma, grafikonja, egyenlete. Lineáris kapcsolat. Egyenes arányosság.	Lineáris függvények ábrázolása, tulajdonságok leolvasása, grafikon és függvény kapcsolata elsőfokú függvény esetében.	
Abszolútérték függvény.	Abszolútérték-függvények ábrázolása, tulajdonságok leolvasása, grafikon és függvény kapcsolata.	

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Kölcsönösen egyértelmű függvények. Értelmezési tartomány, értékkészlet. Monotonitás. Szélsőérték: minimum, minimum hely, maximum, maximum hely.	A függvényt jellemző szempontok megismerése, rendszerezése.	
<b>Inverz függvény.</b>		
Másodfokú függvény, négyzetgyök függvény, valamint ezek kapcsolata. Parabola.	Másodfokú- és négyzetgyök függvények ábrázolása, tulajdonságainak leolvasása, grafikonja.	
<b>Egészrész, törtrész, előjel függvény. Nem folytonos függvények.</b>		
Az egyenletek grafikus megoldásának módszere.	Grafikus módszer. Megoldáshalmaz.	Grafikon és egyenlet kapcsolata. Különböző területek közötti összefüggés.

## Geometriai alapismeretek

Órakeret: 4

Célok:

- ismeri és feladatmegoldásban alkalmazza a térelemek kölcsönös helyzetét, távolságát és hajlásszögét
- ismeri és használja a pont, egyenes, sík (térelemek) és szög fogalmát
- ismeri és alkalmazza a nevezetes szögpárok tulajdonságait
- ismeri az alapszerkesztéseket, és ezeket végre tudja hajtani hagyományos vagy digitális eszközzel

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Szögek. Szög mértéke. Nevezetes szögpárok. Euklidészi szerkesztés. Alapszerkesztések.	Definíciók megértése, használata.	
Térelemek távolsága. Párhuzamosság, merőlegesség. Méretarány. Nevezetes pontthalmazok a síkban.	Definíciók megértése, használata.	

## Háromszögek

Órakeret: 10

Célok:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, úrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg választ;
- kiszámítja háromszögek területét
- ismeri és alkalmazza a háromszögek oldalai, szögei, oldalai és szögei közötti kapcsolatokat; a speciális háromszögek tulajdonságait;
- ismeri és alkalmazza a háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó fogalmakat és tételeket;
- ismeri és alkalmazza a Pitagorasz-tételt és megfordítását

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Pitagorasz tétele, a tétel bizonyítása. A tétel megfordítása.	A tétel megfogalmazása, megértése, használata feladatokban.	
Az egyenlő szárú derékszögű háromszög. A fél szabályos háromszög.	Az egyenlőszárú derékszögű háromszögben, illetve a szabályos háromszögben lévő szakaszok hosszának meghatározása.	
Háromszög nevezetes vonalai és nevezetes pontjai: oldalfelező merőleges, szögfelező, körülírt kör, beírt kör, magasságvonal, magasságpont, súlyvonal, súlypont, középvonal.	Oldalfelező merőlegesekre, valamint a belső szögfelezőkre kimondott tételek bizonyítása. Szerkesztési feladatok elvégzése.	
<b>A nevezetes pontokra vonatkozó tételek bizonyítása. Négyszögek középvonalai; a háromszög Feuerbach-köre.</b>		
Területképlet oldalhosszal és magassággal.	Képletek megfogalmazása, átírás speciális háromszögekre.	
<b>A képlet bizonyítása; Heron-képlet; terület beírt kör sugarával.</b>		



## Négyszögek, sokszögek

Órakeret: 13

Célok:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, úrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg választ
- ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket kiszámítja
- átdarabolással kiszámítja sokszögek területét
- ismeri és alkalmazza a szabályos sokszög fogalmát; kiszámítja a konvex sokszög belső és külső szögeinek összegét

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
A négyzet, téglalap, paralelogramma, húrtrapéz, deltoid, rombusz területe.	Térlátás, geometriai szemléletmód fejlesztése. Gyakorlati példák megoldása. Modellalkotás.	
A görbe alatti terület felhasználása fizika feladatokban.		
Húrsokszögek, érintősokszögek. Érintőnégyyszögek tétele.	Húrnégyszögek, érintőnégyyszögek felismerése és alkalmazása feladatokban.	
Szerkesztési feladatok.	Többféle ismeretet igénylő szerkesztési feladatok.	

## A kör és részei

Órakeret: 7

Célok:

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, úrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg választ.
- ki tudja számolni a kör és részeinek kerületét, területét
- ismeri a kör érintőjének fogalmát, kapcsolatát az érintési pontba húzott sugárral

- ismeri és alkalmazza a Thalész-tételt és megfordítását

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
A kör és a kör részei. Érintők, külső pontból érintő. Koncentrikus körök fogalma. Körök kölcsönös helyzete.	A kör és a kör részeiről tanultak ismételése és rendszerezése, kiegészítése. Érintőhöz kapcsolódó derékszögű háromszögek megtalálása, és ehhez kapcsolódó számítások.	
<b>Érintővel kapcsolatos tételek bizonyítása.</b>		
Thalész-tétel és a tétel megfordítása. Feltétel és állítás.	Thalész-tétel megértése, a bizonyítás lépéseinek megértése. A tétel megfordítása: a korábban tanultak ismételése, rendszerezése, kiegészítése. Alkalmazása geometriai problémákban, szerkesztéseknél, számításoknál.	
<b>A tétel megfordításának bizonyítása.</b>		

## Transzformációk és szerkesztések

Órakeret: 10

Célok:

- ismeri a vektorokkal kapcsolatos alapvető fogalmakat;
- ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket;
- alkalmazza a vektorokat feladatok megoldásában;
- ismeri és alkalmazza a hasonló síkidomok kerületének és területének arányára vonatkozó tételeket.
- ismer példákat geometriai transzformációkra;
- ismeri és alkalmazza a síkbeli egybevágósági transzformációkat és tulajdonságaikat; alakzatok egybevágóságát;
- ismeri és alkalmazza a középpontos hasonlósági transzformációt, a hasonlósági transzformációt és az alakzatok hasonlóságát;
- megszerkeszti egy alakzat tengelyes, illetve középpontos tükröképét, pont körüli elforgatottját, párhuzamos eltoltját hagyományosan és digitális eszközzel;
- geometriai szerkesztési feladatoknál vizsgálja és megállapítja a szerkeszthetőség feltételeit.

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Vektor fogalma. Két vektor egyenlősége. Ellentett vektor fogalma. Az eltolás definíciója.	Vektor fogalmának kialakítása. A transzformáció felismerése és szerkesztése.	
A tengelyes tükrözés definíciója.	A transzformáció fogalmának megértése, elvégzése szerkesztéssel. Elnevezések elmélyítése.	
<b>Térbeli transzformációk.</b>		
Szerkesztési feladatok elvégzése a tanult transzformációk felhasználásával.	Térlátás, geometriai szemlélet, látásmód fejlesztése. Transzformáció azonosítása és felismerése.	

## Leíró statisztika

Órakeret: 7

Célok:

- adott cél érdekében tudatos adatgyűjtést és rendszerezést végez;
- hagyományos és digitális forrásból származó adatsokaság alapvető statisztikai jellemzőit meghatározza, értelmezi és értékeli;
- felismer grafikus manipulációkat diagramok esetén.
- adatsokaságból adott szempont szerint oszlop- és kördiagramot készít hagyományos és digitális eszközzel

Ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódás
Táblázat. Gyakoriság, relatív gyakoriság.	A táblázat készítés alapelveinek megismerése. Az adatok jellemzésének lehetőségei.	
Oszlopdiagram. Vonaldiagram. Kördiagram. Grafikon fogalma, derékszögű koordinátarendszer.	Különböző diagramok tulajdonságának megismerése, használhatósága. Hétköznapi események (változások) ábrázolása grafikonon, grafikonok elemzése és készítése.	
<b>Számsokaság statisztikai jellemzői (átlag, módusz, medián, terjedelem, súlyozott számtani közép, szórás)</b>	Értse a különböző jellemzők jelentését, mögöttes tartalmát. Ismerje fel, mikor melyik mutatót használjuk. Lássza ezek korlátos jelentését.	