

# Helyi tanterv

Czuczor Gergely Bencés Gimnázium és Kollégium - Győr

## Matematika

### Matematika helyi tanterv Gimnázium (7-8)

A hat évfolyamos gimnáziumi képzésben a matematika tanulása-tanítása során a tudástartalmak fokozatosan válnak egyre elvontabbá. A konkrét tárgyi tevékenységekből indulva a képi szemléltetések, ábrázolások mellett egyre inkább 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. Felismeri a matematika kisebb egységeinek belső struktúráját.

A 7–8. évfolyamon a tanítás fő módszere a felfedeztetés, a konkrét tevékenységből, játékból, hétköznapi szituációból fakadó indukció. A tanuló konkrét helyzetek megoldására modelleket, stratégiákat alkalmaz és alkot, ezáltal fejlődik problémamegoldó és problémaalkotó képessége.

A 9. évfolyamtól kezdődően hangsúlyosabbá válik a tanuló önálló, rendszerezett, logikus gondolkodásának fejlesztése. 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).

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 felfedeztethetők. Ezen folyamat során fejlődik a tanulók szintetizáló és modellalkotó képessége. A felfedezett tételek és összefüggések egy része bizonyítás nélkül is gyarapítja a matematikai eszköztárat. A bizonyítások, indoklások önálló felfedezése fejleszti a tanulók érvelési képességét, mérlegelő gondolkodását. Néhány tétel bizonyítása elengedhetetlen része a matematika tanításának, hiszen a bizonyításokon keresztül mutatható meg a matematika logikus és következetes felépítése.

A matematikai játékok, logikai feladványok fejlesztik a stratégiaalkotást, az algoritmikus gondolkodást, a kreativitást és a gondolkodás rugalmasságát. A kombinatív képességek területén a lehetőségek strukturált felsorolásából fokozatosan kialakulnak a rendszerezést segítő konkrét eszközök, stratégiák alkalmazásának készségei.

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. A tanulók megtapasztalják a matematika alkalmazhatóságát, hasznosságát.

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.

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 a matematika iránt.

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.

## 7–8. évfolyam

A 7–8. évfolyamon a korábbinál nagyobb hangsúlyt kap az elvonatkoztatás és az absztrakció képességének fejlesztése, miközben továbbra is megmarad a szemléltetés és az eszközök használata. Elvárható a tapasztalatok általános megfogalmazása, a mindennapi életből vett szöveges problémák matematikai szempontú értelmezése, a megsejtett összefüggések indoklásának igénye és a tanult matematikai fogalmakat megnevező szakkifejezések helyes használata. Fejlődik a vitatkozás és az érvelés kultúrája az osztálytársakkal és a szaktanárral.

A 7–8. évfolyamon továbbra is tematikus elrendezésben követik egymást az egyes fejezetek: **Halma-  
zok, számhalmazok; Matematikai logika, kombinatorika, gráfok; Számelméleti ismeretek, hatvány,  
négyzetgyök; Arányosság, százalékszámítás; Szöveges feladatok előkészítése; Szöveges feladatok;  
A függvény fogalmának előkészítése, Síkbeli alakzatok; Transzformációk, szerkesztések; Térgeo-  
metria; Leíró statisztika; Valószínűség-számítás.** Az egyes területek ismeretanyaga jelen van más témakörökben is, folyamatosan gazdagítva a szakmai eszköztárat. A szöveggel megfogalmazott hétköz-  
napi és matematikai problémák megoldása tervek, vázlatok alapján, általánosabb eljárási módokat,  
gyakran algoritmusokat alkalmazva történik.

Az ismeretek bővülésével lehetővé válik a más tantárgyakhoz való kapcsolódás, a kitekintés lehetősége, a témák rendszerezése, több területen való megjelenése. A nevelési-oktatási szakasz során egyre komplexebbé válik a szemléletmód.

A szemléltetést, a megértést, az órai vagy házi feladatok megoldását és a gondolatmenet bemutatását a tanulók által használható digitális eszközök, szoftverek és online felületek is támogatják.

A 7–8. évfolyamon a Matematika tantárgy alapóraszám: 204 óra. Az egyes témakörökhöz írt óraszámok javaslatok. Az új ismeretek a teljes óraszám négyötöd része alatt a legtöbb diák számára elsajátíthatók, így a fennmaradó órák felhasználhatók a tanult ismeretek mélyítésére, ismétlésre, gyakorlásra, felzárkóztatásra, tehetséggyondozásra és számonkérésre.

*A témakörök áttekintő táblázata:*

| <b>Témakör neve</b>                                 | <b>Óraszám (7. évf. + 8. évf)</b> |
|---|-----------------------------------|
| <b>Halmazok, számhalmazok</b>                       | 12 + 0                            |
| <b>Matematikai logika, kombinatorika, gráfok</b>    | 12 + 0                            |
| <b>Számelméleti ismeretek, hatvány, négyzetgyök</b> | 16 + 10                           |
| <b>Arányosság, százalékszámítás</b>                 | 8 + 0                             |
| <b>Szöveges feladatok előkészítése</b>              | 18 + 0                            |
| <b>Szöveges feladatok</b>                           | 6 + 20                            |
| <b>A függvény fogalmának előkészítése</b>           | 0 + 12                            |
| <b>Síkbeli alakzatok</b>                            | 16 + 8                            |
| <b>Transzformációk, szerkesztések</b>               | 14 + 6                            |
| <b>Térgeometria</b>                                 | 0 + 22                            |
| <b>Leíró statisztika</b>                            | 0 + 10                            |
| <b>Valószínűség-számítás</b>                        | 0 + 14                            |
| <b>Összes óraszám:</b>                              | 102+102                           |

## 7. évfolyam

**TÉMAKÖR: Halmazok, számhalmazok**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra**

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- elemeket halmazba rendez több szempont alapján;
- részhalmazokat konkrét esetekben felismer és ábrázol;
- számokat, számhalmazokat, halmazműveleti eredményeket számegyenesen ábrázol;
- véges halmaz kiegészítő halmazát (komplementerét), véges halmazok közös részét (metszetét), egyesítését (unióját) képezi és ábrázolja konkrét esetekben;
- ismeri a racionális számokat, tud példát végtelen nem szakaszos tizedes törtre.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Halmazokba rendezés több szempont szerint
- Halmazábra készítése
- Számok, számhalmazok, halmazműveleti eredmények szemléltetése számegyenesen
- Részhalmazok felismerése és ábrázolása konkrét esetekben
- Véges halmaz kiegészítő halmazának (komplementerének), véges halmazok metszetének és uniójának megállapítása ábrázolás segítségével konkrét esetekben
- Természetes számok, egész számok, racionális számok halmazának ismerete, halmazábrájuk elkészítése
- Véges és végtelen szakaszos tizedes törtek ismerete
- Példa végtelen nem szakaszos tizedes törtre
- Intervallumok szemléltetése számegyenesen
- Részhalmazok számának meghatározása konkrét esetekben
- Véges halmazok különbségének megállapítása ábrázolás segítségével konkrét esetekben

### FOGALMAK

kiegészítő halmaz (komplementer), metszet, unió, természetes szám, egész szám, racionális szám, véges, végtelen szakaszos és végtelen nem szakaszos tizedes tört  
alaphalmaz, halmazok különbsége, intervallum

### JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Konkrét elemek válogatása több adott tulajdonság szerint
- Egy konkrét válogatás szempontjainak felfedeztetése
- Konkrét halmaz elemeiből 1, 2, ... elemű részhalmazok képzése
- Legfeljebb 4 elemű halmaz esetén az összes részhalmaz előállítása
- Példák és ellenpéldák mutatása részhalmazra, például  $A=\{\text{paralelogrammák}\}$  halmaz részhalmaza  $B=\{\text{rombuszok}\}$ , nem részhalmaza  $C=\{\text{deltoidok}\}$
- Konkrét elemek szétválogatása adott tulajdonság és a tagadása szerint, például az osztály tanulóinak közül az iskolától legfeljebb 1 km-re élők és a távolabb lakók

- Konkrét elemek két-három tulajdonság szerinti válogatása során a mindegyik tulajdonsággal rendelkező elemek, a pontosan egy tulajdonsággal, a pontosan két tulajdonsággal és az egyetlen tulajdonsággal sem rendelkező elemek elhelyezése a halmazábrán
- A legalább egy tulajdonsággal rendelkező elemek felsorolása
- Logikai szita megtapasztalása, például 5 piros meg 4 kör összesen 7 elem a logikai készletből
- Csoportmunkában különböző közönséges törtek átírása úgy, hogy minden lehetséges tizedes tört típus alakja előforduljon; a tapasztalatok megbeszélése, irányított összegzése
- Játék makaó jellegű kártyával: törtek különböző alakjainak keresése
- Számhalmazok megjelenítése relációkkal, intervallum jelöléssel és számegegyenesen
- Legfeljebb 4 elemű halmaz esetén az összes részhalmaz számának meghatározása; kitekintés az általánosítás felé
- Konkrét elemek két-három tulajdonság szerinti válogatása során a pontosan egy tulajdonsággal rendelkező elemek és a különbség művelet kapcsolatának bemutatása a halmazábrán

### **TÉMAKÖR: Matematikai logika, kombinatorika, gráfok**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra**

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- igaz és hamis állításokat fogalmaz meg;
- tanult minták alapján néhány lépésből álló bizonyítási gondolatsort megért és önállóan összeállít;
- a logikus érvelésben a matematikai szaknyelvet következetesen alkalmazza társai meggyőzésére;
- összeszámlálási feladatok megoldása során alkalmazza az összes eset áttekintéséhez szükséges módszereket;
- konkrét situációkat szemléltet gráfok segítségével.

#### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Igaz és hamis állítások felismerése, önálló megfogalmazása
- A matematikai logika egyszerű, a korosztály számára érthető szakkifejezéseinek ismerete és használata
- Egyszerű stratégiai és logikai játékok
- Konkrét helyzethez kötött sorba rendezési problémák megoldása kör mentén is
- Konkrét helyzethez kötött kiválasztási problémák megoldása a sorrend figyelembevételével és anélkül
- Az összes eset összeszámlálása során rendszerezési sémák használata: táblázat, ágrajz, szisztematikus felsorolás
- Gráfok alkalmazása konkrét situációk szemléltetésére

#### **FOGALMAK**

„minden”, „van olyan”, gráf, gráf csúcsa, gráf éle  
 „ha ..., akkor ...”, sejtés, módszeres próbálkozás, cáfolat

#### JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- „Bíróági tárgyalás” játék
- „Einstein-fejtörő” típusú játék
- „Rontó” játék
- NIM játék; táblás játékok
- Az osztályteremben néhány tanuló feltételekkel vagy anélkül való elhelyezkedési lehetőségeinek lejátszása, összeszámlálása kör mentén, fal mellett
- Golyók sorba rendezése (lehetnek köztük egyformák is)
- Ábrák színezése, színezési lehetőségek összeszámlálása
- Lehetséges útvonalak összeszámlálása
- Fagylalt vásárlása kehelybe vagy tölcsérbe
- Számkártyás feladatok megoldása
- Gráfok alkalmazása kézfogások, köszöntések, körmérgőzések (visszavágóval vagy anélkül), családfák, ismeretségek szemléltetésére, különböző feltételek szerinti esetszétválasztás áttekintésére
- Logikai készlet épülésének szemléltetése gráffal

#### TÉMAKÖR: Számelméleti ismeretek, hatvány, négyzetgyök

JAVASOLT ÓRASZÁM: 16 óra

#### TANULÁSI EREDMÉNYEK

A témakör tanulása eredményeként a tanuló:

- ismeri a prímszám és az összetett szám fogalmakat; el tudja készíteni összetett számok prímtényező felbontását 1000-es számkörben;
- meghatározza természetes számok legnagyobb közös osztóját és legkisebb közös többszörösét;
- pozitív egész számok pozitív egész kitevőjű hatványát kiszámolja;
- négyzetszámok négyzetgyökét meghatározza.

#### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Prímszámok, összetett számok kiválasztása a természetes számok közül
- Összetett számok prímtényező felbontásának ismerete és alkalmazása 1000-es számkörben
- Legnagyobb közös osztó és legkisebb közös többszörös meghatározása és alkalmazása
- Pozitív egész számok pozitív egész kitevőjű hatványának alkalmazása: prímtényező felbontás felírása hatványokkal, mértékegységek átváltása, számrendszerek helyi értékeinek felírása
- Relatív prímelek felismerése
- Negatív egész számok pozitív egész kitevőjű hatványának alkalmazása
- 10 pozitív egész kitevőjű hatványainak alkalmazása a helyi érték táblázatban
- Műveletek végzése hatványokkal

#### FOGALMAK

prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös, hatvány, hatványalap, hatványkitevő, hatványérték, négyzetszám, relatív prímelek, pozitív egész számok négyzetgyöke

#### JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Eratoszthenészi szita alkalmazása prímek keresésére
- Prímtényező felbontás kirakása színes rudakkal
- Prímtényező felbontás algoritmusának megmutatása
- „Bumm” játék a közös többszörösök felismerésére
- Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös meghatározása prímtényezővel
- Legnagyobb közös osztó alkalmazása törtek egyszerűsítésére
- Legkisebb közös többszörös alkalmazása közös nevező meghatározására
- „Bumm” játék a relatív prímek felismerésére
- Triminó a negatív egész számok pozitív egész kitevőjű hatványának alkalmazására
- 10 pozitív egész kitevőjű hatványainak megfigyelése a mértékváltásnál
- Dominó hatványokkal végzett műveletekhez

### TÉMAKÖR: Arányosság, százalékszámítás

JAVASOLT ÓRASZÁM: 8 óra

#### TANULÁSI EREDMÉNYEK

*A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:*

- ismeri az idő, a tömeg, a hosszúság, a terület, a térfogat és az űrtartalom szabványmértékegységeit, használja azokat mérések és számítások esetén;
- felismeri az egyenes és a fordított arányosságot konkrét helyzetekben;
- felismeri és megalkotja az egyenes arányosság grafikonját.

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- ismeri a százalék fogalmát, gazdasági, pénzügyi és mindennapi élethez kötődő százalékszámítási feladatokat megold;
- idő, tömeg, hosszúság, terület, térfogat és űrtartalom mértékegységeket átvált helyi értékes gondolkodás alapján, gyakorlati célszerűség szerint.

#### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Egyenes és fordított arányosság felismerése és alkalmazása konkrét helyzetekben
- Egyenes arányosság grafikonjának megrajzolása
- Valóságos helyzetekhez kötődő százalékszámítás: áremelés, leárazás, egyszerű kamat, keverési feladatok megoldása, levegő összetétele, páratartalom
- Banki ajánlatok (ügyműveletdíjak, számlavezetési, megbízási és tranzakciós díjak) összehasonlításával kapcsolatos feladatok megoldása
- Megtakarítási és hitelfelvételi lehetőségekkel kapcsolatos egyszerű feladatok megoldása
- A fordított arányosság és a mérés kapcsolatának felismerése
- Terület, térfogat, űrtartalom szabványmértékegységeinek ismerete és átváltása

#### FOGALMAK

fordított arányosság, százalék, terület, térfogat, űrtartalom szabványmértékegységei  
aránypár, arányos osztás

#### JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Egyenesen arányos mennyiségpárok keresése például vásárlás, parkettázás, mérés, egyenletes mozgás (megtett út – sebesség, megtett út – menetidő) esetén
- A fordított arányosság megtapasztalása torta, csokoládé egyenlő részekre osztásával
- Fordítottan arányos mennyiségpárok keresése például munkavégzés, mérés, egyenletes mozgás (adott út megtételénél sebesség–menetidő) esetén
- Azonos területű, különböző téglalapok oldalhosszainak megfigyelése, összehasonlítása
- Százalékszámításhoz, arányossághoz kapcsolódó példák gyűjtése reklámújságokból, banki ajánlatokból, más tantárgyak tankönyvi témáiból; csoportmunkában a hozott példák, problémák feldolgozása és bemutatása; a tapasztalatok irányított összegzése
- Projektmunka, például összejövétel, jótekonysági süteményvásár, osztálykirándulás költségvetésének tervezése
- Terület, térfogat, úrtartalom mérése különböző alkalmi, objektív és szabványmértékegységekkel
- Annak megtapasztalása, hogy adott mennyiséget különböző egységekkel mérve a kisebb egységből több, a nagyobb egységből kevesebb szükséges
- A mérőszám változásának megfigyelése a mértékegység átváltása után
- Térfogat és úrtartalom mértékegységei közötti kapcsolat megmutatása, például 1 dm élű üreges kocka feltöltése 1 liter folyadékkal
- **Arányos osztásra vonatkozó ismert „furfangos” feladatok bemutatása, hasonló feladatok készítése önállóan**

#### **TÉMAKÖR: Szöveges feladatok előkészítése**

JAVASOLT MINIMUM ÓRASZÁM: **18 óra**

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

*A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:*

- különböző szövegekhez megfelelő modelleket készít.

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- egyszerű betűs kifejezésekkel összeadást, kivonást végez, és helyettesítési értéket számol;
- egy- vagy kéttagú betűs kifejezést számmal szoroz, két tagból közös számtényezőt kiemel;
- egyismeretlenes elsőfokú egyenletet lebontogatással és mérlegelvével megold.

#### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Hétköznapi problémák matematikai tartalmának formalizálása; betűk használata az ismeretlen mennyiségek jelölésére
- Egyszerű betűs kifejezések összeadása, kivonása
- Helyettesítési érték számolása
- Egytagú kifejezések számmal való szorzása
- Kéttagú betűs kifejezés számmal való szorzása
- Két tagból közös számtényező kiemelése
- Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet megoldása lebontogatással
- Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet megoldása mérlegelvével
- Egyismeretlenes elsőfokú egyenlőtlenség megoldása mérlegelvével



**FOGALMAK**

változó, együttható, helyettesítési érték, egytagú kifejezés, kéttagú kifejezés, egynemű kifejezés; kiemelés, egyenlet, lebontogatás, mérlegelv  
azonosság, egyenlőtlenség, alaphalmaz, megoldáshalmaz

**JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

- Adott problémához többféle, ismeretlent tartalmazó művelet sor megadása, ezek közül a megfelelő kiválasztása
- Adott problémához megfelelő, betűt tartalmazó művelet sor megalkotása
- Adott, ismeretlent tartalmazó művelet sorhoz szöveges feladat írása
- „Dominó”, „triminó” játékkal az eredeti kifejezés és az átalakított kifejezés párba állítása
- „Gondoltam egy számot” játék: a tanár néhány műveletből álló művelet sorral számoltatja a gyerekeket az általuk gondolt számmal. A tanulók megmondják a kapott végeredményt, és a tanár „kitalálja” a gondolt számot. A tanár többféle algoritmus után felajánlja a szerepcserét. A fejben alkalmazott lebontogatási stratégia felfedése és formális leírása
- Mérlegelv bevezetése kétkarú mérleg alkalmazásával
- Egyismeretlenes elsőfokú egyenlőtlenség megoldási algoritmusának bemutatása kétkarú mérleg alkalmazásával

**TÉMAKÖR: Szöveges feladatok**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 6 óra**

**TANULÁSI EREDMÉNYEK**

*A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:*

- különböző szövegekhez megfelelő modelleket készít.

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- matematikából, más tantárgyakból és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatokat következtetéssel vagy egyenlettel megold;
- gazdasági, pénzügyi témájú egyszerű szöveges feladatokat következtetéssel vagy egyenlettel megold;
- gyakorlati problémák megoldása során előforduló mennyiségeknél becslést végez.

**FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Különböző szövegekhez megfelelő modell készítése (például szakaszos ábrázolás, visszafelé gondolkodás, táblázat, szabadkézi vázlatrajz, betűs kifejezések felírása)
- Matematikából, más tantárgyakból, gazdasági területekről és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása következtetéssel vagy egyenlettel
- Ellenőrzés a szövegbe való visszahelyettesítéssel
- Pénzügyi tudatosság területét érintő feladatok megoldása
- Gyakorlati problémák megoldása során előforduló mennyiségek becslése

**FOGALMAK**

ellenőrzés

**JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

- Szöveges feladatok megoldása csoportmunkában „feladatküldéssel”, „szakértői mozaik” alkalmazásával
- Gyűjtőmunka, csoportmunka, projekt készítése pénzügyi tudatosság területét érintő témák feldolgozására, például a háztartások bevételei és kiadásai: munkabér, bruttó bér, nettó bér, adó, kamat, társadalmi jövedelem (családi pótlék, nyugdíj), ösztöndíj, hitel;
- a költségvetés tervezése: háztartási napló, pénzügyi tervezés, egyensúly, többlet, hiány;
- egy tizenéves pénztárcája: zsebpénz, diákmunka, alkalmi jövedelmek, kimutatás a pénzmozgásokról, saját pénzügyi célok, tervek; korszerű pénzkezelés: bankszámla, bankkártyaválasztás, megtakarítások

**TÉMAKÖR: Síkbeli alakzatok****JAVASOLT ÓRASZÁM: 16 óra****TANULÁSI EREDMÉNYEK***A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- ismeri a négyszögek tulajdonságait: belső és külső szögek összege, konvex és konkáv közti különbség, átló fogalma;
- ismeri a speciális négyszögeket: trapéz, paralelogramma, téglalap, deltoid, rombusz, húrtrapéz, négyzet;
- ismeri a speciális négyszögek legfontosabb tulajdonságait, ezek alapján elkészíti a halmazábrájukat;
- a háromszögek és a speciális négyszögek tulajdonságait alkalmazza feladatok megoldásában;
- meghatározza háromszögek és speciális négyszögek kerületét, területét;
- ismeri a kör részeit; különbséget tesz egyenes, félegyenes és szakasz között.

**FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Háromszögek külső szögeinek összege
- Négyszögek tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: belső és külső szögek összege, konvex és konkáv közti különbség, átló fogalma
- A speciális négyszögek (trapéz, paralelogramma, téglalap, deltoid, rombusz, húrtrapéz, négyzet) felismerése és legfontosabb tulajdonságaik megállapítása ábra alapján; alkalmazásuk; halmazábra
- Háromszögek, speciális négyszögek kerületének, területének kiszámítása ábra alapján átdarabolással és tanult összefüggéssel; alkalmazások
- Körrel kapcsolatos fogalmak ismerete
- Ismerkedés a háromszög néhány nevezetes vonalával: oldalfelező merőleges, szögfelező, magasságvonal
- Szabályos sokszögek legfontosabb tulajdonságainak megállapítása ábra alapján

**FOGALMAK**

négyszög, konvex, konkáv, átló, trapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, húrtrapéz, körvonal, kör-lap, középpont, sugár, húr, átmérő, szelő, érintő, körcikk  
háromszög oldalfelező merőlegese, szögfelezője, magasságvonala, szabályos sokszög

**Javasolt tevékenységek**

- Párhuzamos szélű papírcsíkból négyszögek nyírása; a keletkező négyszögek csoportosítása; annak megfigyelése, hogy hogyan kell nyírni, hogy téglalapot kapjunk; téglalapból négyzet nyírása, négyzetből téglalap nyírása
- Papír négyszögek hajtogatásával, síktükör alkalmazásával szimmetriatulajdonságok megfigyelése; tulajdonságok gyűjtése páros munkában, a párok megoldásainak bemutatása; a tapasztalatok irányított összegzése, halmazábra készítése
- Négyszögeket tartalmazó készletekből adott szempontoknak megfelelő elemek válogatása
- „Rontó” játék speciális négyszögekkel
- Papírból készült háromszögek, speciális négyszögek átdarabolásának megmutatása
- Gyakorlati számolási feladatok megoldása, például papírsárkány készítéséhez szükséges papír területének becslése, számolása
- Matematikatörténeti vonatkozások gyűjtése, tanulói kiselőadás tartása
- „Körjáték”: jelzésre labda gurítása húr mentén, átmérő mentén, sugár mentén
- A háromszög oldalfelező merőlegeseinek, szögfelezőinek, magasságvonalainak megszerkesztésével sejtések megfogalmazása a nevezetes pontokról és azok elhelyezkedéséről
- Csoportmunka, projekt készítése a szabályos sokszögek legfontosabb tulajdonságainak bemutatására

**TÉMAKÖR: Transzformációk, szerkesztések (egybevágóságok)****JAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra****TANULÁSI EREDMÉNYEK***A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- megszerkeszti alakzatok tengelyes és középpontos tükröképét;
- geometriai ismereteinek felhasználásával pontosan szerkeszt több adott feltételnek megfelelő ábrát;
- ismer és használ dinamikus geometriai szoftvereket, tisztában van alkalmazási lehetőségeikkel.

**FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Középpontos tükrözés ismerete és alkalmazása
- Középpontosan szimmetrikus alakzatok felismerése a természetes és az épített környezetben
- Alakzatok középpontos tükröképének megszerkesztése
- Szerkesztéshez terv, előzetes ábra készítése
- Több adott feltételnek megfelelő ábra szerkesztése; diskusszió
- Dinamikus geometriai szoftver használata

**FOGALMAK**

szimmetria-középpont, középpontos szimmetria

**JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

- Ábrák másolása másolópapír (például sütőpapír) segítségével; a másolat síkban való pont körüli elfordítása  $180^\circ$ -kal; tulajdonságok megfigyelése

- Osztályterem, iskola, közeli játszótér, park, tó, épület középpontosan szimmetrikus alakzatainak kiválasztása
- Középpontos tükrözésen alapuló szerkesztések elvégzése saját eszközökkel (körző, egyélű vonalzó)
- Szimmetria stratégiával nyerhető játékok, például kerek asztalra poharak elhelyezése
- Szerkesztési feladatok megoldása során dinamikus geometriai szoftver megismerése; az euklideszi szerkesztési lépések követése a szoftverrel

## 8. évfolyam

**TÉMAKÖR: Számelméleti ismeretek, hatvány, négyzetgyök**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra**

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

*A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:*

- ismeri a Pitagorasz-tételt és alkalmazza számítási feladatokban.

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- négyzetszámok négyzetgyökét meghatározza.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Négyzetszámok négyzetgyökének kiszámolása
- Pozitív egész számok négyzetgyökének észszerű pontossággal való megadása számológéppel

### FOGALMAK

négyzetszám, négyzetszámok négyzetgyöke, pozitív egész számok négyzetgyöke

### JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Négyzet kirakása kisebb egybevágó négyzetekkel
- Négyzet területéből a négyzet oldalának meghatározása, ha a terület mérőszáma négyzetszám
- Ismerkedés a zsebszámológép hatvány és négyzetgyök funkciójával

**TÉMAKÖR: Szöveges feladatok**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 20 óra**

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

*A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:*

- különböző szövegekhez megfelelő modelleket készít.

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- matematikából, más tantárgyakból és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatokat következtetéssel vagy egyenlettel megold;
- gazdasági, pénzügyi témájú egyszerű szöveges feladatokat következtetéssel vagy egyenlettel megold;
- gyakorlati problémák megoldása során előforduló mennyiségeknél becslést végez.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Különböző szövegekhez megfelelő modell készítése (például szakaszos ábrázolás, visszafelé gondolkodás, táblázat, szabadkézi vázlatrajz, betűs kifejezések felírása)
- Matematikából, más tantárgyakból, gazdasági területekről és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása következtetéssel vagy egyenlettel
- Ellenőrzés a szövegbe való visszahelyettesítéssel
- Pénzügyi tudatosság területét érintő feladatok megoldása
- Gyakorlati problémák megoldása során előforduló mennyiségek becslése

## FOGALMAK

ellenőrzés

### JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Szöveges feladatok megoldása csoportmunkában „feladatküldéssel”, „szakértői mozaik” alkalmazásával
- Gyűjtőmunka, csoportmunka, projekt készítése pénzügyi tudatosság területét érintő témák feldolgozására, például a háztartások bevételei és kiadásai: munkabér, bruttó bér, nettó bér, adó, kamat, társadalmi jövedelem (családi pótlék, nyugdíj), ösztöndíj, hitel;
- a költségvetés tervezése: háztartási napló, pénzügyi tervezés, egyensúly, többlet, hiány;
- egy tizenéves pénztárcája: zsebpénz, diákmunka, alkalmi jövedelmek, kimutatás a pénzmozgásokról, saját pénzügyi célok, tervek; korszerű pénzkezelés: bankszámla, bankkártyaválasztás, megtakarítások

## TÉMAKÖR: A függvény fogalmának előkészítése

JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra

### TANULÁSI EREDMÉNYEK

*A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:*

- felismeri az egyenes és a fordított arányosságot konkrét helyzetekben;
- felismeri és megalkotja az egyenes arányosság grafikonját.

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- konkrét halmazok elemei között megfeleltetést hoz létre;
- értéktáblázatok adatait grafikusán ábrázolja;
- egyszerű grafikonokat jellemez.

### FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Konkrét megfeleltetések legalább egy lehetséges szabályának megadása
- Egyszerű grafikonok jellemzése: növekedés – csökkenés, szélsőérték, tengelyekkel való metszéspont
- Konkrét halmazok elemei között megfeleltetés létrehozása
- Értéktáblázatok adatainak grafikus ábrázolása
- Az egyenes és a fordított arányosság felismerése konkrét helyzetekben
- Egyenes arányosság grafikonjának felismerése és megalkotása

## FOGALMAK

megfeleltetés; egyenes és fordított arányosság; grafikon

### JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- A tanár által adott megfeleltetés szabályának felismerése
- Páros munkában saját szabály alkotása és felismertetése a társal
- A megfeleltetések szabályainak megbeszélése, érdekességek megfigyelése

- Grafikonok gyűjtése reklámújságokból, banki ajánlatokból, más tantárgyak tankönyvi témáiból; csoportmunkában a hozott grafikonok jellemzése és bemutatása (plakát készítése); a tapasztalatok irányított összegzése
- Az egyenes és fordított arányosság mint speciális megfeleltetés bemutatása, az összetartozó értékpárok grafikus ábrázolása
- Különböző grafikonok közül az egyenes és a fordított arányosság grafikonjának kiválasztása

### **TÉMAKÖR: Síkbeli alakzatok (Pitagorasz-tétel)**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 8 óra**

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- ismeri a Pitagorasz-tételt és alkalmazza számítási feladatokban;

#### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Pitagorasz-tétel ismerete és alkalmazása
- Pitagorasz-számhármasok

#### **Javasolt tevékenységek**

- Matematikatörténeti vonatkozások gyűjtése, tanulói kiselőadás tartása
- Derékszög kijelölése csomós kötéllel
- Pitagorasz-számhármasok keresése
- Háromszögelési probléma megoldása derékszögű háromszöggel az osztályteremben, az iskola épületében és a játszótéren
- Matematikatörténeti kutatómunka a pitagorasz-számhármasokról

### **TÉMAKÖR: Transzformációk, szerkesztések (hasonlóság)**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 6 óra**

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- geometriai ismereteinek felhasználásával pontosan szerkeszt több adott feltételnek megfelelő ábrát;
- felismeri a kicsinyítést és a nagyítást hétköznapi helyzetekben;
- ismer és használ dinamikus geometriai szoftvereket, tisztában van alkalmazási lehetőségeikkel.

#### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Szerkesztéshez terv, előzetes ábra készítése
- Több adott feltételnek megfelelő ábra szerkesztése; diskusszió
- Kicsinyítés és nagyítás felismerése hétköznapi helyzetekben
- Dinamikus geometriai szoftver használata

#### **FOGALMAK**

kicsinyítés, nagyítás

JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK

- Kicsinyítés és nagyítás megfigyelése, például háromszögvonalzó külső és belső pereme, makett, modell, tervrajz, fénykép, diavetítés, térkép, mikroszkóp, nagyító
- Szerkesztési feladatok megoldása során dinamikus geometriai szoftver megismerése; az euklideszi szerkesztési lépések követése a szoftverrel



**TÉMAKÖR: Térgeometria**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 22 óra**

**TANULÁSI EREDMÉNYEK**

*A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:*

- ismeri az idő, a tömeg, a hosszúság, a terület, a térfogat és az űrtartalom szabványmértékegységeit, használja azokat mérések és számítások esetén.

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- a kocka, a téglatest, a hasáb és a gúla hálóját elkészíti;
- testeket épít képek, nézetek, alaprajzok, hálók alapján;
- ismeri a kocka, a téglatest, a hasáb és a gúla következő tulajdonságait: határoló lapok típusa, száma, egymáshoz viszonyított helyzete; csúcsok, élek száma; lapátló, testátló;
- egyenes hasáb, téglatest, kocka alakú tárgyak felszínét és térfogatát méréssel megadja, egyenes hasáb felszínét és térfogatát képlet segítségével kiszámolja; a képleteket megalapozó összefüggéseket érti;
- ismeri a gömb tulajdonságait;
- a kocka, a téglatest, a hasáb, a gúla, a gömb tulajdonságait alkalmazza feladatok megoldásában.

**FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Környezetünk tárgyaiban a hasáb, a gúla és a gömb alakú testek felfedezése
- Hasáb és gúla tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: határoló lapok típusa, száma, egymáshoz viszonyított helyzete; csúcsok, élek száma; lapátló, testátló
- Testek építése képek, nézetek, alaprajzok, hálók alapján
- Testek hálójának készítése
- A gömb tanult testektől eltérő tulajdonságai
- A gömb, mint a Föld modellje: hosszúsági körök, szélességi körök tulajdonságai, síkmetszetek
- Egyenes hasáb alakú tárgyak felszínének és térfogatának meghatározása méréssel és számolással
- Ismerkedés a forgáshengerrel és a forgáskúppal

**FOGALMAK**

hasáb, gúla, gömb, alaplap, alapél, oldallap, oldalél, testmagasság

forgáshenger, forgáskúp

**JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

- Osztályterem, iskola, iskola környékének megfigyelése geometriai szempontból (a testek kiválasztása)
- Hasáb és gúla alakú modell tulajdonságainak gyűjtése páros munkában, a párok megoldásainak összehasonlítása; a tapasztalatok irányított összegzése
- Egyéni munkában építmények, rajzok, hálók készítése; az alkotások összehasonlítása, megbeszélése, kiállítása az osztályteremben
- Zsinóros térgeometriai modellek készítése és használata
- A gömb speciális tulajdonságainak megfigyeléséhez testeket tartalmazó készletből elemek kiválasztása megadott szempontok alapján

- Földgömb bemutatása matematikai szempontból
- Tapasztalatszerzés a gömbi geometria alapjairól például narancson
- Egyenes hasáb alakú dobozok készítéséhez szükséges papír területének becslése, mérése, számolása
- Egyenes hasáb alakú üreges test „feltöltése” egységkockákkal (becslés, mérés, számolás)
- Forgástestek származtatása „zászlós” modellel; a forgáshenger és a forgáskúp kiválasztása
- Gyűjtőmunka: forgástestek a környezetünkben

### **TÉMAKÖR: Leíró statisztika**

**JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra**

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

*A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- 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;
- megadott szempont szerint adatokat gyűjt ki táblázatból, olvas le hagyományos vagy digitális forrásból származó diagramról, majd rendszerezés után következtetéseket fogalmaz meg;
- konkrét adatsor esetén átlagot számol, megállapítja a leggyakoribb adatot (módusz), a középső adatot (medián), és ezeket összehasonlítja.

#### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Adathalmazok, egyszerű diagramok, táblázatok adatainak elemzése
- Adatok táblázatba rendezése, ábrázolása diagramon
- Különböző típusú diagramok megfeleltetése egymásnak
- Adatok gyűjtése táblázatból, leolvasása hagyományos vagy digitális forrásból származó diagramról megadott szempont szerint
- Adatok rendszerezése, következtetések megfogalmazása
- Konkrét adatsor leggyakoribb adatának (módusz) megtalálása, gyakorlati alkalmazása
- Rendezhető adatsor középső adatának (medián) megállapítása, gyakorlati alkalmazása
- Konkrét adatsor esetén átlag, leggyakoribb adat (módusz), középső adat (medián) megfigyelése, összehasonlítása

#### **FOGALMAK**

oszlopdiagram, kördiagram, vonaldiagram, pontdiagram

#### **JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

- Megadott vagy a tanulók által gyűjtött adatok ábrázolása és elemzése csoportmunkában
- Projektmunka, például felmérés készítése zenehallgatási szokásokról, IKT-eszközök használatáról, sportolási szokásokról (gyűjtőmunka, a gyűjtött adatok bemutatása, megbeszélése, értelmezése, ábrázolása)
- Konkrét adathalmazok középérték-mutatóinak megállapítása és összehasonlítása csoportmunkában



**TÉMAKÖR: Valószínűség-számítás****JAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra****TANULÁSI EREDMÉNYEK***A témakör tanulása eredményeként a tanuló:*

- valószínűségi játékokat, kísérleteket végez, ennek során az adatokat tervszerűen gyűjti, rendezi és ábrázolja digitálisan is;
- valószínűségi játékokban érti a lehetséges kimeneteleket, játékában stratégiát követ;
- ismeri a gyakoriság és a relatív gyakoriság fogalmát. Ismereteit felhasználja a „lehetetlen”, a „biztos” és a „kisebb/nagyobb eséllyel lehetséges” kijelentések megfogalmazásánál.

**FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Valószínűségi játékok, kísérletek; az adatok tervszerű gyűjtése, rendezése és ábrázolása digitálisan is
- Valószínűségi játékok lehetséges kimeneteleinek ismeretében stratégia követése
- Az esély intuitív fogalmának felhasználása a „lehetetlen”, a „biztos” és a „kisebb/nagyobb eséllyel lehetséges” kijelentések megfogalmazásánál
- A gyakoriság és relatív gyakoriság ismerete és alkalmazása a kísérletezés során

**FOGALMAK**

esély, gyakoriság, relatív gyakoriság

**JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK**

- Játék dobókockákkal, dobótestekkel, pénzérméssel, szerencsekerékkel, Galton-deszkával, zsákba helyezett színes golyókkal
- Játék eseménykártyákkal gyakoriság becslésére: mindenki előtt ott van minden eseménykártya, amelyekre a tanulók a játék elején tetszés szerint kiraknak 10-10 zsetont; sorban végezzük a kísérleteket; amelyik kártyán levő esemény bekövetkezett, arról a kártyáról levehet a játékos egy zsetont; az győz, akinek a kártyáiról leghamarabb elfogynak a zsetonok
- Játék számkorongokkal: 3 korong piros és kék oldalára is számokat írunk; feldobjuk egyszerre a 3 korongot; kártyákra eseményeket írunk a dobott számok összegére, szorzatára vonatkozó tulajdonságokkal; figyeljük meg, van-e lehetetlen, van-e biztos esemény; tippeljük az események gyakoriságára
- Folyón átkelés gyakoriság becslésére: rakj ki 10 korongot az 1–13 számokhoz a folyó egyik partjára; két kockával dobunk, a dobott számok összegénél álló korong átkelhet a folyón; az győz, akinek először átmegy az összes korongja
- Kocka alakú, számozott lapú doboz egyik lapjára belül nehezéket ragasztunk; dobások eredményének megfigyelésével ki kell találni, melyik lapra ragasztottunk nehezéket
- 21-ezés különbözőképpen számozott dobókockákkal, dominókkal
- „Nem hiszem” páros játék: egyik játékos események bekövetkezésének esélyeiről fogalmaz meg állítást (például nagyobb eséllyel lehetséges számozott dodekaéder dobótesttel prímszámot dobni, mint összetett számot), a másik játékos dönt ennek igazságáról; a játékot az a tanuló nyeri, aki igazat állít
- „Szavazós” játék páros vagy csoportmunkában: valószínűségi játék vagy kísérlet előtt a tanulók összegyűjtik a lehetséges kimeneteleket, majd egyesével tippelnek a bekövetkezési esélyekről

## Matematika helyi tanterv Gimnázium (9-12)

### Kerettantervi megfelelés

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

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

\* [https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020\\_nat/kerettanterv\\_gimn\\_9\\_12\\_evf](https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf)  
A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról

### Heti és éves óraszámok

|   | 9. évf.      | 10. évf.     | 11. évf.     | 12. évf.    |
|---|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Kerettantervi óraszámok alapján<br>heti /éves         | 3 /108       | 3/108        | 3/108        | 3/87        |
| <b>Helyi tantervi óraszámok alapján<br/>heti/éves</b> | <b>3/108</b> | <b>3/108</b> | <b>3/108</b> | <b>3/87</b> |

### Tantárgyi struktúra, témakörök szétbontása

| Témakörök a 9-10. évfolyamon                                 | Kerettanterv<br>javasolt óra-<br>szám (9-10) | Helyi tan-<br>tervi óraszámok<br>9. évf. | Helyi tan-<br>tervi óraszámok<br>10. évf. |
|--|--|--|---|
| Halmazok   | 10   | 10                                       | 0   |
| Matematikai logika   | 10   | 0  | 10  |
| Kombinatorika, gráfok  | 12   | 0  | 12  |
| Számhalmazok, műveletek                                      | 8  | 8  | 0   |
| Hatvány, gyök  | 14   | 6  | 8   |
| Betűs kifejezések alkalmazása                                | 10   | 12                                       | 0   |
| Arányosság, százalékszámítás                                 | 12   | 8  | 0   |
| Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek,<br>egyenletrendszerek | 18   | 18                                       | 0   |
| Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek                       | 12   | 0  | 16  |
| A függvény fogalma, függvénytulajdonságok                    | 16   | 10                                       | 8   |
| Geometriai alapismeretek                                     | 8  | 4  | 0   |
| Háromszögek  | 16   | 6  | 10  |
| Négyszögek, sokszögek  | 10   | 5  | 5   |

|   |            |            |            |
|---|------------|------------|------------|
| A kör és részei                           | 10         | 5          | 5          |
| Transzformációk, szerkesztések            | 20         | 10         | 10         |
| Leíró statisztika                         | 10         |            | 10         |
| Valószínűségszámítás                      | 8          | 0          | 8          |
| <b>Kerettanterv szerinti összes (95%)</b> | <b>204</b> | <b>102</b> | <b>102</b> |
| Számonkérés és ismétlés (5%)              |            | 6          | 6          |
| <b>összesen:</b>                          | <b>216</b> | <b>108</b> | <b>108</b> |

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

## 9. évfolyam

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

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

| Ismeretek/fejlesztési követelmények | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok |
|-------------------------------------|--|---------------------|
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>       | alaphalmaz, részhalmaz, üreshalmaz, halmazok egyenlősége, Venn-diagram, halmazműveletek, halmazok elemszáma, logikai szita.  |                     |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- halmazokat különböző módon megad</li> <li>- halmazokkal műveleteket végez, azokat ábrázolja és értelmezi</li> <li>- alkalmazza a logikai szita elvét</li> <li>- véges halmazok elemszámát meghatározza</li> </ul> |                     |

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

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok  |
|--|--|--|
| <p>Számhalmazok felépülése.</p> <p>Racionális számok tizedes tört alakja. Véges, végtelen szakaszos, végtelen nem szakaszos tizedes törtek. Átírás.</p> <p>Irracionális számok. A valós számkör.</p> <p>Műveleti tulajdonságok alkalmazása: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás, zárójelek helyes használata.</p> <p>A valós számok és a számegyenes kapcsolata.</p> | <p>Számológép helyes használatának elsajátítása, pl. műveleti sorrend, zárójelek, előjelek.</p> <p>Egyszerű szöveges összefüggések leírása matematikai jelekkel, hallás és olvasás alapján.</p> <p>Tanulói kiselőadás helyiértékes számírás kialakulásáról, a számjegyek kialakulásáról.</p> | <p>Természettudományok: mértékegységek, nagyságrendek.</p> |



| Ismeretek/fejlesztési követelmények   |  | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok |
|---|--|--|---------------------|
| Számok abszolútértéke, ellentettje, reciprok.<br>Adott jegyre kerekítés, észszerű kerekítés.              |  | Becslés, nagyságrendek ellenőrzése.<br>Tanteremben végzett mérések esetén megfelelő kerekítés. |                     |
| Intervallumok: zárt, nyílt, félig zárt, félig nyílt. A fogalom szemléletes kialakítása, majd definiálása. |  | Matematika más témaköreiből vett feladatok megoldása.  |                     |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>   | Racionális szám, irracionális szám, valós szám, normálalak, kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás, abszolútérték, ellentett, reciprok, nyílt intervallum, zárt intervallum   |  |                     |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- műveleti azonosságok helyes használata</li> <li>- racionális számokat tizedestörtbe és rendes törtbe is felír</li> <li>- ismeri az intervallumokat, abszolútérték, ellentett és reciprok fogalmát</li> <li>- a számolással kapott eredményt nagyságrendileg megbecsüli,</li> <li>- megfelelően kerekít</li> </ul> |  |                     |

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

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  |  | Ajánlott tevékenységek  | Kapcsolódási pontok   |
|--|--|---|---|
| Számok normálalakja.<br>Számolás normálalakban felírt számokkal.<br>Normálalak a számológépen. |  | A természettudományokban és a társadalomban előforduló nagy és kis mennyiségekkel történő számolás. | Fizika; kémia; biológia-<br>a tér, az idő, az anyagmennyiség nagy és kis méreteinek megadása normálalakkal. |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  |  | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok  |
|--|--|--|--|
| Hatványozás<br>Pozitív egész, 0, és negatív egész kitevőre.<br>Hatványozás azonosságainak megfigyelése, felfedezése.<br>hatványazonosságok bizonyítása konkrét alapszám és tetszőleges pozitív egész kitevőre. |  | Csoportmunka: papírlap hajtogatósi feladat<br>2,3,5 hatványainak felismerése | Természettudományok: mértékegységek törtrészei és többszöröse. |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>  | normálalak, hatványalap, hatványkitevő, négyzetgyök  |  |  |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>   | - ismeri és alkalmazza az egész kitevős hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait<br>- ismeri és alkalmazza a normál alakot |  |  |

| Témakör   | Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során   | Óraszám<br>12 |
|---|---|---------------|
| <b>Előzetes tudás</b>                                 | Összefüggések leírása algebrai kifejezésekkel, helyettesítési érték, zárójelfelbontás.  |               |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | Algebrai kifejezések biztonságos használata, célszerű átalakítási módok megtalálása, elvégzése. Direkt bizonyítási módszer alkalmazása. Ismeretek tudatos memorizálása, az emlékezet fejlesztése. |               |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  |  | Ajánlott tevékenységek | Kapcsolódási pontok  |
|--|--|------------------------|--|
| Algebrai kifejezések.<br>Egész kifejezések, polinomok, törtkifejezések. A kifejezés értelmezési tartománya.<br>Helyettesítési érték.<br>Műveleti tulajdonságok (kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás) vizsgálata. |  |                        | Fizika; kémia: mennyiségek kiszámítása képlet alapján, képletek átrendezése. |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények   | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok   |
|---|--|---|
| <p>Műveletek többtagú egész algebrai kifejezésekkel.</p> <p>Többtagú kifejezés szorzása többtagú kifejezésekkel – zárójelfelbontás, előjelszabályok.</p> <p>Többtagú kifejezés szorzattá alakítása kiemeléssel, nevezetes azonosságok alkalmazásával</p>  | <p>„Gondolj egy szára és én kitalálom” játék, matematika bűvésztükkök algebrai magyarázata</p>   |   |
| <p>Nevezetes azonosságok:</p> <p><math>(a \pm b)^2</math>; <math>(a + b) \cdot (a - b)</math>; <i>további nevezetes azonosságok</i></p> <p>Ismeretek (képletek) tudatos memorizálása.</p> <p>Egyszerű másodfokú polinom teljes négyzetté alakítása.</p>   | <p>Algebrai kifejezésekkel végzett műveletek geometriai modellezése.</p> <p>Nevezetes azonosságok geometriai megjelenítése.</p> <p>Számolási „trükkök” fejben, azonosságok segítségével.</p>   |   |
| <p><i>Oszthatóság, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös fogalma</i></p>   |  |   |
| <p>Azonos átalakítások.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Polinomok összeadása, kivonása, szorzása, hatványozása. Kiemelés, szorzattá alakítás. Kifejezések legnagyobb közös osztója, legkisebb közös többszöröse.</li> <li>– Algebrai törtek összeadása, kivonása, szorzása, osztása. Egyszerűsítés. Bővítés.</li> </ul> <p>A tanult azonosságok, tulajdonságok felhasználása algebrai átalakítások, egyszerűsítések során.</p> |  | <p>Fizika; kémia: képletek értelmezése, egyenletek rendezése.</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b></p>  | <p>összeg, tag, tényező, egynemű kifejezés, együttható, polinom, teljes négyzet, algebrai tört, azonosság</p>  |   |
| <p><b>Továbbhaladás feltétele</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- műveleteket végez algebrai kifejezésekkel,</li> <li>- ismer és alkalmaz egyszerű algebrai azonosságokat,</li> <li>- átalakít algebrai kifejezéseket összevonás, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok alkalmazásával</li> </ul> |   |

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| <b>Témakör</b>  | <b>Arányosság, százalékszámítás</b>  | <b>Óraszám</b><br><b>8</b> |
| <b>Előzetes tudás</b>                                 | mértékegységek átváltása, egyenes arányosság, fordított arányosság   |                            |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | Az egyenes és a fordított arányosság definiálása és grafikus ábrázolása. Arányossági feladatok megoldása. Legyen stabil a százalék fogalma. Százalékszámítással kapcsolatos feladatok megoldása. |                            |

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

|   |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| <b>Témakör</b>  | <b>Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek</b>   | <b>Óraszám<br/>18</b> |
| <b>Előzetes tudás</b>                                 | Egyismeretlenes elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása. Alaphalmaz vizsgálata, ellenőrzés. Azonosság. Szöveges feladatok – matematikai modell alkotása.   |                       |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | A korábban tanult feladattípusok megoldási módszereinek elmélyítése. Gyakorlati problémák matematikai modelljének felállítása, a modell hatókörének vizsgálata, a kapott eredmény összevetése a valósággal; az ellenőrzés fontosságának be-látása. A problémához illő számítási mód kiválasztása, eredmény kerekítése a problémának megfelelően. |                       |

| <b>Ismeretek/fejlesztési követelmények</b>   | <b>Ajánlott tevékenységek</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>                                  |
|--|--|---|
| Alaphalmaz, megoldáshalmaz fogalma.<br>Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet megoldása, algebrai azonosságok alkalmazása.  | Adott egyenlethez szöveges feladat alkotása és „feladatküldés” csoportban.                             |   |
| Törtés egyenletek, egyenlőtlenségek. Értelmezési tartomány. Ekvivalens átalakítások. Az ellenőrzés szerepe, szükségessége. Törtek előjelének vizsgálata.   |  |   |
| Abszolút értéket tartalmazó egyenletek, egyenlőtlenségek.  | Digitális technikák használata az egyenletmegoldás során   |   |
| Elsőfokú egyenletrendszerek:<br>Grafikus megoldás, behelyettesítő módszer, egyenlő együtthatók módszere.<br>Egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok.<br>A kapott eredmény értelmezése, valóságtartalmának vizsgálata | Hiányos, túlhatározott, illetve el-lentmondó adatokat tartalmazó problémák vizsgálata.                 | Informatika: számítógépes prog-ram használata.              |
| Egyenlőtlenségek megoldása mérlegelvvel és grafikusan.   | Nyílt végű problémák megoldása   |   |
| Elsőfokú egyenlettel, egyenlőtlenséggel, egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása   | Út-idő-sebesség, közös munka-végzés, keverékes feladatok, pénz-ügyi és gazdasági tematikájú fel-adatak | Fizika: kinematika, dinamika.<br>Kémia: oldatok összetétele |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények | Ajánlott tevékenységek  | Kapcsolódási pontok |
|-------------------------------------|---|---------------------|
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>       | Alaphalmaz, megoldáshalmaz, ellentmondás, azonosság, értelmezési tartomány, mérlegelv, ekvivalens átalakítás, hamis gyök.   |                     |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ismeri és alkalmazza a különböző egyenletmegoldási módszereket: mérlegelv, grafikus megoldás, szorzattá alakítás</li> <li>- tud megoldani elsőfokú egyenletet, egyenlőtlenséget, elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszert</li> </ul> |                     |

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

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  | Ajánlott tevékenységek  | Kapcsolódási pontok  |
|--|---|--|
| Hétköznapi hozzárendelések megfigyelése, tulajdonságainak megfogalmazása: egyértelmű, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés.  | Összetett, valódi helyzetekkel, kapcsolatos grafikonok elemzése csoportmunkában | Földrajz, pénzügyi ismeretek: demográfiai, pénzügyi grafikonok |
| Függvény fogalma.<br>A függvény megadási módjai, ábrázolása, jellemzése. Függvények ábrázolása táblázat alapján.<br>Függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására.<br>A grafikon alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása | Számítógép bevonása a függvények ábrázolásába, vizsgálatába.                    | Informatika: függvényábrázolás, grafikonszítés.                |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok                             |
|--|--|---|
| Elsőfokú függvények, lineáris függvények.<br>Lineáris kapcsolatok felfedezése a hétköznapokban.<br>Lineáris függvények hozzárendelési utasításának leolvasása  | Hétköznapi tevékenységekhez kapcsolódó grafikonok ábrázolása és elemzése (pl. út-idő az iskolába való eljutáshoz)  | Fizika; kémia: egyenesen arányos mennyiségek.   |
| Abszolút érték-függvény<br>Másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény<br>Fordított arányosság, elsőfokú törtfüggvény. (elemi függvények) grafikonja, tulajdonságai<br>Hozzárendelési utasítás leolvasása grafikonról.                 |  | Fizika; kémia: fordítottan arányos mennyiségek. |
| Függvény-transzformációk.<br>- A tanult függvények többlépéses transzformációi az alábbiak összetételével: $f(x)+c$ ; $f(x+c)$ ; $c \cdot f(x)$ ; $ f(x) $ .<br>Helyettesítési érték számolása, $f(x)=c$ alapján $x$ meghatározása |  |   |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>  | egyértelmű hozzárendelés, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés, értelmezési tartomány, képhalmaz, érték-készlet, helyettesítési érték, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás   |   |
| <b>Továbbhaladás feltételei</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- képlettel adott függvény hagyományosan és digitálisan ábrázol</li> <li>- megad hétköznapi életben előforduló hozzárendeléseket</li> <li>- adott képlet alapján helyettesítési értéket számol, azokat táblázatba rendezi</li> <li>- grafikonról leolvass alapvető tulajdonságokat</li> </ul> |   |

| Témakör               | Geometriai alapismeretek  | Óraszám<br>4 |
|-----------------------|---|--------------|
| <b>Előzetes tudás</b> | Térelemek, illeszkedés.<br>Térelemek kölcsönös helyzete, távolsága, hajlásszöge. Alapszerkesztések. |              |

|   |  |
|---|--|
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | A geometriai szemlélet, látásmód fejlesztése. Síkbeli és térbeli analógiák felfedezése. A valóság tárgyainak jellemzése a geometriai fogalmak segítségével, absztrakciós képesség fejlesztése. |
|---|--|

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

| <b>Ismeretek/fejlesztési követelmények</b>  | <b>Ajánlott tevékenységek</b>   | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
|---|---|--|
| <p>Geometriai transzformáció fogalma.</p> <p>Egybevágósági transzformációk végrehajtása szerkesztéssel vagy digitális eszközzel.</p> <p style="padding-left: 40px;">Tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli elforgatás, eltolás.</p> <p>Vektorok fogalma, párhuzamos eltolás.</p> <p>Egybevágósági transzformációk tulajdonságai:</p> <p>Egybevágósági transzformációk egymás utáni végrehajtása.</p> <p>Egyszerű szerkesztési feladatok megoldása hagyományos vagy digitális eszközzel, diszkusszió.</p> | <p>Gyakorlati példák keresése geometriai hozzárendelésre, pl. fényképezés, filmvetítés.</p> <p>Tengelyes vagy középpontos szimmetriára alapozó stratégiai játékok páros munkában.</p> | <p>Fizika: vektormennyiségek, vektorműveletek</p> <p>Fizika: elmozdulásvektor, forgások. Földrajz: bolygók tengely körüli forgása, keringés a Nap körül.</p> |
| <p>Az egybevágóság fogalma.</p> <p style="padding-left: 40px;">A háromszögek egybevágóságának alapesetei.</p> <p>Alakzatok egybevágósága.</p>   | <p>Sík parkettázása egybevágó háromszögekkel, négyszögekkel papírsablonok vagy dinamikus geometriai szoftver segítségével.</p>  |  |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények   |  | Ajánlott tevékenységek  | Kapcsolódási pontok  |
|---|--|---|--|
| Szimmetrikus alakzatok.<br>Egybevágó alakzatok, szimmetriák felismerése<br>A szimmetrián alapuló tulajdonságok felismerése: szögek, szakszok egyenlősége.       |  | Escher és Vasarely néhány inter-<br>neten is elérhető alkotásának<br>elemzése a szimmetriák szem-<br>pontjából. | Vizuális kultúra: kifejezés, képző-<br>művészet, művészettörténeti stí-<br>luskorszakok<br>Biológia-egészségtan: az emberi<br>test síkjai, szimmetriája.<br>Építészeti alkotások |
| Szerkesztési, számítási és bizonyítási feladatok.<br>Az egybevágóság, a szimmetria felismerése, hatékony alkalma-<br>zása feladatokban, tételek bizonyításában. |  | Egyszerű szerkesztési feladatok<br>megoldása hagyományos vagy di-<br>gitális eszközzel, diszkusszió.            |  |
| A paralelogramma, a háromszög és a trapéz középvonala.<br>A középpontos tükrözés alkalmazása.   |  |   |  |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>   | tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli forgatás, párhuzamos eltolás, egybevágóság, forgásszög, vektor, vektorok összege   |   |  |
| <b>Továbbhaladás feltételei</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket</li> <li>- ismeri és alkalmazza a síkbeli egybevágósági transzformációkat és tulajdonságaikat; alakzatok egybevágóságát</li> <li>- megszerkeszti egy alakzat tengelyes, illetve középpontos tükörképét, pont körüli elforgatottját, párhuzamos eltoltját hagyományosan és digitális eszközzel</li> </ul> |   |  |

### 10. évfolyam

| Témakör               | Matematikai logika   | Óraszám<br>10 |
|-----------------------|--|---------------|
| <b>Előzetes tudás</b> | Állítások megfogalmazása a hétköznapi életből. Matematikai állítások vizsgálata. Igaz és hamis állítások. Állítás tagadása |               |

|   |   |
|---|---|
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | A köznapi életben használt logikai következtetések és a matematikai logikában használt kifejezések összevetése. A hétköznapi, nem tudományos szövegekben található matematikai információk felfedezése, rendszerezése a célnak megfelelően. Matematikai állítások helyes megfogalmazása, érvelés, vitakultúra fejlesztése |
|---|---|

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| Témakör   | Transzformációk, szerkesztések  | Óraszám<br>10 |
|---|---|---------------|
| <b>Előzetes tudás</b>                                 | Geometriai transzformációk, a szimmetria felismerése környezetünkben, alkalmazásuk egyszerű feladatokban  |               |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | Tájékozódás a térben. Számítások síkban és térben. A geometriai transzformációk alkalmazása a problémamegoldásban. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. Összetett számítási probléma lebontása, számítási terv készítése (megfelelő részlet kiválasztása, a részletszámítások logikus sorrendbe illesztése). Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal. Korábbi ismeretek mozgósítása. |               |

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

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

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

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

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

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

| Ismeretek/fejlesztési követelmények   |  | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok   |
|---|--|--|---|
| Valószínűségi kísérletek elvégzése, gyakoriság, relatív gyakoriság táblázatok készítése<br>Valószínűség fogalmának bevezetése statisztikai alapon |  | Konkrét valószínűségi kísérletek végrehajtása vagy dinamikus szoftver segítségével történő szimulálása (dobások szabályos dobókockával, pénzérmével...). | Informatika: véletlenszám generálás, véletlen események szimulálása |



| Ismeretek/fejlesztési követelmények                    | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok |
|--|--|---------------------|
| Klasszikus valószínűségi modell fogalma és alkalmazása | Különböző társasjátékokban nyeresési esély meghatározása.<br>Szerencsjátékok esetében nyeresési esélyek összehasonlítása.                              |                     |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>                          | valószínűségi kísérlet, esemény, elemi esemény, gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség   |                     |
| <b>Továbbhaladás feltételei</b>                        | - konkrét valószínűségi kísérletek esetében az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, fogalmát értelmezi és alkalmazza. |                     |

## 11. évfolyam

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

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

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

| Ismeretek/fejlesztési követelmények   | Ajánlott tevékenységek  | Kapcsolódási pontok |
|---|---|---------------------|
| <p>Legnagyobb közös osztó és legkisebb közös többszörös meghatározása a prímtényező felbontásból (ismétlés)</p> <p>Összetett oszthatósági szabályok alkalmazása</p> <p>Számolás osztási maradékokkal (például összeg, szorzat, hatvány maradéka)</p> <p>Számok felírása 10-estől különböző alapú számrendszerben</p> <p>Az egész számok, a véges tizedes törtek, a végtelen szakaszos tizedes törtek és a racionális számok kapcsolata</p> <p>A számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásai a természetes számoktól a valós számokig</p> <p>Végtelen nem szakaszos tizedes törtek ismerete</p> <p>Példák irracionális számokra</p> <p>Számhalmazok műveleti zártsága</p> | <p>Oszthatósággal kapcsolatos „bűvészlucikok” bemutatása</p> <p>Számrendszerek segítségével megoldható rejtvények</p> <p>Tanulói kiselőadás a 10-estől különböző alapú számrendszerek használatáról a múltban és ennek mai napig tartó hatásairól</p> <p>Tanulói kiselőadás számelméleti érdekességekről, például tökéletes számok és barátságos számpárok, prímszámok, jelenleg ismert legnagyobb prím, titkosítás</p> <p>Halmazábra elkészítése a számhalmazokról</p> |                     |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>   | természetes szám, egész szám, racionális szám, irracionális szám, valós szám, relatív prímek  |                     |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– meghatározza két természetes szám legnagyobb közös osztóját és legkisebb közös többszörösét, és alkalmazza ezeket egyszerű gyakorlati feladatokban;</li> <li>– ismeri és alkalmazza az oszthatósági szabályokat;</li> <li>– érti a helyi értékes írásmódot 10-es és más alapú számrendszerekben;</li> <li>– ismeri a számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásait a természetes számoktól a valós számokig;</li> </ul>    |                     |

| Témakör        | Hatvány, gyök, exponenciális függvény, logaritmus                                       | Óraszám<br>18 |
|----------------|---|---------------|
| Előzetes tudás | Hatványozás egész kitevővel, hatványozás azonosságai, n-edik gyök. Valós számok halmaza |               |

|   |  |
|---|--|
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | A matematika belső fejlődésének felismerése, új fogalmak alkotása: a racionális kitevő értelmezése. Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban: exponenciálisan változó mennyiségek. A matematikai ismeretek alkalmazásának felismerése más tudományágban és mindennapjainkban. |
|---|--|

| <b>Ismeretek/fejlesztési követelmények</b>  | <b>Ajánlott tevékenységek</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
|---|--|--|
| Hatványozás, négyzetgyök, n-edik gyök (ismétlés)<br>Hatványozás pozitív alap és racionális kitevő esetén<br>Hatványozás azonosságainak alkalmazása racionális kitevő esetén, permanencia-elv<br>A hatványozás szemléletes értelmezése irracionális kitevő esetén<br>Az exponenciális függvények ábrázolása hagyományosan és számítógéppel, a függvények tulajdonságai | Matematikatörténeti érdekességek (például déloszi probléma) feldolgozása projektmunkában<br><br>Különböző alapú exponenciális függvények ábrázolása milliméterpapíron, és a kapott grafikonok összehasonlítása csoportmunkában   | <i>Földrajz; biológia-egészségtan:</i> globális problémák (pl. demográfiai mutatók, a Föld eltartó képessége és az élelmezési válság, betegségek, világjárványok, túltermelés és túlfogyasztás). |
| A logaritmus értelmezése<br>Áttérés más alapú logaritmusra<br>Számológép használata logaritmus értékének meghatározásához<br><i>A logaritmus definíciójára épülő egyszerű logaritmikus egyenlet megoldása.</i>  | Nagy számok számjegyei számának meghatározása logaritmus segítségével<br><br>10-estől eltérő alapú logaritmus kiszámolása csak 10-es alapú logaritmus kiszámolására alkalmas számológéppel   |  |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>   | n-edik gyök, exponenciális függvény, logaritmus  |  |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– ismeri és alkalmazza a logaritmus fogalmát</li> <li>– ismeri és alkalmazza az n-edik gyök fogalmát;</li> <li>– ismeri és alkalmazza a racionális kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait;</li> <li>– képlettel adott függvényt hagyományosan és digitális eszközzel ábrázol;</li> <li>– adott értékkészletbeli elemhez megtalálja az értelmezési tartomány azon elemeit, amelyekhez a függvény az adott értéket rendeli.</li> </ul> |  |

|   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| <b>Témakör</b>  | <b>Exponenciális folyamatok vizsgálata</b>  | <b>Óraszám</b><br><b>12</b> |
| <b>Előzetes tudás</b>                                 | Törtkitevős hatvány, hatványozás azonosságai. Exponenciális egyenletek. Logaritmus fogalma. |                             |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | A matematikai ismeretek alkalmazásának felismerése más tudományágban és mindennapjainkban.  |                             |

| <b>Ismeretek/fejlesztési követelmények</b>   | <b>Ajánlott tevékenységek</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>   |
|--|--|--|
| <p>Exponenciális folyamatok vizsgálata a természetben és a társadalomban</p> <p>Exponenciális egyenletre, egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése</p> <p>Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése</p> <p>A gyakorlati (például pénzügyi, biológiai, fizikai, demográfiai, ökológiai) problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása</p> <p>A kiválasztott modellben a probléma megoldása</p> <p>A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti probléma szövegébe visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve</p> | <p>Tanulói kiselőadás az exponenciálisan változó folyamatokról a természetben és a társadalomban</p> <p>Adatgyűjtés különböző forrásokból származó, exponenciális vagy közelítőleg annak tekinthető változókra csoportmunkában</p> <p>Gyakorlati, időben exponenciálisnak tekinthető változást mutató grafikonokra exponenciális függvény illesztése digitális eszköz segítségével, és az illesztett függvény paramétereinek értelmezése</p> | <p>Földrajz: erőforrások kimerülése, fenntarthatóság, demográfiai robbanás a harmadik világban, népességcsökkenés az öregedő Európában.</p> <p>Fizika: radioaktivitás (bomlási törvény, aktivitás)</p> |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>  | n-edik gyök. Racionális kitevőjű hatvány. Exponenciális növekedés, csökkenés. Logaritmus.  |  |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények | Ajánlott tevékenységek  | Kapcsolódási pontok |
|-------------------------------------|---|---------------------|
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– megold egyszerű, a megfelelő definíció alkalmazását igénylő exponenciális egyenleteket, egyenlőtlenségeket</li> <li>– egyenletek megoldását behelyettesítéssel, értékkeszlet-vizsgálattal ellenőrzi</li> <li>– matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat ki-gyűjti, rendszerezi;</li> <li>– adott problémához megoldási stratégiát, algoritmust választ, készít;</li> <li>– a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;</li> <li>– a kiválasztott modellben megoldja a problémát;</li> <li>– a modellben kapott megoldását az eredeti problémába visszahelyettesítve értelmezi, ellenőrzi, és az észszerű-ségi szempontokat figyelembe véve adja meg választát;</li> <li>– ismeri és alkalmazza a logaritmus fogalmát</li> </ul> |                     |

| Témakör   | Trigonometria   | Óraszám<br>14 |
|---|---|---------------|
| <b>Előzetes tudás</b>                                 | Háromszög, négyszög, szabályos sokszög. Hegyesszögek szögfüggvényei, szögmérés fokban és radiánban, szögfüggvé-nyek közötti egyszerű összefüggések.                                 |               |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | A geometriai látásmód fejlesztése. Az algebrai és a geometriai módszerek közös alkalmazása számítási, bizonyítási fel-adatokban. A tanultak alkalmazása más tudományterületeken is. |               |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  | Ajánlott tevékenységek  | Kapcsolódási pontok  |
|--|---|--|
| Hegyesszög szinusza, koszinusza, tangense. Összefüggések ismerete egy adott szög különböző szögfüggvényei között: pitagorasz-i összefüggés, pótszögek és mellékszögek szögfüggvényei. Szög-függvény értékének ismeretében a szög meghatározása számoló-gép segítségével (Ismétlés) | Tanulói kiselőadás a trigo-nometrikus ismeretek hétköznapi életben, munkában való felhasz-nálhatóságáról, például: lakberen-dezés, ácsmunka, GPS működése | Fizika: vektormennyiség felbon-tása adott állású összetevőkre. |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  |   | Ajánlott tevékenységek  | Kapcsolódási pontok  |
|--|---|---|--|
| <p>Színusz- és koszinusztétel ismerete és alkalmazása.</p> <p>A színusztétel bizonyítása</p> <p>A környezetben található tárgyak magasságának, pontok távolságának meghatározása mért adatokból számítva</p> <p>Számítások négyszögekben, sokszögekben.</p> <p>Négyszögek és szabályos sokszögek területének kiszámítása</p> |   | <p>Az iskolában vagy annak környezetében kijelölt, tetszőleges háromszög, illetve négyszög alakú részek területének meghatározása csoportmunkában, távolságok és szögek mérése alapján</p> <p>Épület magasságának meghatározása a látószög és a távolságok mérésének segítségével csoportmunkában</p> | <p>Földrajz: térábrázolás és térmegismerés eszközei, GPS</p> |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>  | színusz, koszinusz, tangens, színusztétel, koszinusztétel   |   |  |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– ismeri és alkalmazza a színusz- és a koszinusztételt</li> <li>– kiszámítja háromszögek területét;</li> <li>– ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket kiszámítja;</li> <li>– átdarabolással kiszámítja sokszögek területét</li> </ul> |   |  |

| Témakör   | Koordinátageometria  | Óraszám<br>20 |
|---|--|---------------|
| <b>Előzetes tudás</b>                                 | Koordináta-rendszer, vektorok, vektorműveletek megadása koordinátákkal. Helyvektor, szabadvektor. Ponthalmazok koordináta-rendszerben. Függvények ábrázolása. Elsőfokú, másodfokú egyenletek, egyenletrendszerek megoldása |               |
| <b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b> | Elemi geometriai ismeretek megközelítése új eszközzel. Geometriai problémák megoldása algebrai eszközökkel.  |               |

| Ismeretek/fejlesztési követelmények  | Ajánlott tevékenységek   | Kapcsolódási pontok   |
|--|--|---|
| <p>A vektor</p> <p>vektor abszolút értéke, nullvektor, ellentett vektor, helyvektor fogalmak ismerete, alkalmazása.</p> <p>A vektorok összeadása, kivonása, szorzása valós számmal, műveletek ismerete és alkalmazása</p> <p>Vektorok alkalmazása feladatok megoldásába</p>  | <p>Játék helyvektorokkal dinamikus geometriai szoftver használatával</p> <p>Gondolattérkép készítése a koordináta geometria kapcsolatainak bemutatására csoportos vagy egyéni munkaformában</p>                          | <p>Fizika: vonatkoztatási rendszer, hely megadása.</p> <p>Fizika: erők összeadása komponensek segítségével, háromdimenziós képalkotás (hologram).</p> |
| <p>Vektorok és pontok</p> <p>Pont és vektor megadása koordinátákkal a derékszögű koordináta-rendszerben</p> <p>Adott feltételeknek megfelelő ponthalmazok ábrázolása koordináta-rendszerben</p> <p>Két pont távolságának, vektor abszolút értékének meghatározása koordináták alapján</p> <p>Vektorok összegének, különbségének, számszorosának koordinátái</p> <p>Szakaszfelezőpont koordinátáinak meghatározása a végpontok koordinátái alapján</p> <p><i>Háromszög súlypontja. Szakasz harmadolópontja.</i></p> | <p>„Torpedójáték” koordináta-rendszerben</p> <p>Helymeghatározás térképen a szélességi és hosszúsági adatok segítségével</p> <p>Ház/lakás alaprajzának elkészítése koordináta-rendszerben, az eredeti adatok alapján</p> | <p>Informatika: ponthalmaz megjelenítése képernyőn (geometriai szerkesztőprogram).</p>  |
| <p>Egyenes egyenlete <math>y = mx + b</math> vagy <math>x = c</math> alakban</p> <p>Egyenes meredekségének fogalma; egyenesek merőlegességének és párhuzamosságának megállapítása a meredekségek alapján</p> <p>Az egyenesek egyenletének ismeretében egyenesek metszéspontjának koordinátái</p> <p><i>Normálvektor definíciója, egyenes normálvektoros egyenlete.</i></p>   | <p>„Oroszlánfogás”: lineáris egyenlőtlenségrendszer megoldása grafikusan, digitális eszköz segítségével</p>  |   |



| Ismeretek/fejlesztési követelmények  |   | Ajánlott tevékenységek                                 | Kapcsolódási pontok |
|--|---|--|---------------------|
| A kör egyenletének megadása és alkalmazása a kör sugarának és a középpont koordinátáinak ismeretében<br><i>Kör és egyenes metszéspontja.</i> |   | „Célba lövés”: játék körökkel a koordináta-rendszerben |                     |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>  | vektor, vektor abszolút értéke, nullvektor, ellentett vektor, helyvektor, vektorok összege, vektorok különbsége, vektor számszorosa, vektor koordinátái, alakzat egyenlete, egyenes egyenlete, kör egyenlete  |  |                     |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– alkalmazza a vektorokat feladatok megoldásában</li> <li>– koordináta-rendszerben ábrázol adott feltételeknek megfelelő ponthalmazokat</li> <li>– koordináták alapján számításokat végez szakaszokkal, vektorokkal;</li> <li>– ismeri és alkalmazza az egyenes egyenletét;</li> <li>– egyenesek egyenletéből következtet az egyenesek kölcsönös helyzetére;</li> <li>– kiszámítja egyenesek metszéspontjainak koordinátáit az egyenesek egyenletének ismeretében;</li> <li>– megadja és alkalmazza a kör egyenletét a kör sugarának és a középpont koordinátáinak ismeretében;</li> </ul> |  |                     |

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

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

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

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

## 12. évfolyam

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

| <b>Ismeretek/fejlesztési követelmények</b>   | <b>Ajánlott tevékenységek</b>  | <b>Kapcsolódási pontok</b>  |
|--|--|---|
| <p>Halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatok bemutatása példákon keresztül</p> <p>Logikai kifejezések megfelelő használata</p> <p>Egyszerű állítások indoklása, tételek bizonyítása</p> <p>Stratégiai és logikai játékok</p> <p>Logikai műveletek: negáció, konjunkció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia.</p> <p>A köznapi szóhasználat és a matematikai szóhasználat összevetése.</p> | <p>A tanulók mindennapi tapasztalataikhoz köthető, összetett állítások logikai értékének meghatározása igazságtáblázat segítségével. Rejtvenyűságokban szereplő feladványok megfejtése következtetések láncolatán keresztül</p> <p>Logikai készséget fejlesztő játékok</p> <p>Stratégiai játékok, táblás játékok.</p> <p>Tudatos pénzügyi tervezést segítő játékok</p> | <p>Magyar nyelv és irodalom: mások érvelésének összefoglalása és figyelembevétel.</p> <p>Etika: a következtetés, érvelés, bizonyítás és cáfolat szabályainak alkalmazása.</p> |
| <b>Kulcsfogalmak/Fogalmak</b>  | logikai műveletek  |   |
| <b>Továbbhaladás feltétele</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– látja a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat;</li> <li>– megállapítja egyszerű „ha ... , akkor ...” és „akkor és csak akkor” típusú állítások logikai értékét;</li> <li>– tud egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani</li> </ul>  |   |

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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



