

<b>Tantárgy:</b>	Matematika (emelt)
------------------	--------------------

<b>Évfolyam:</b>	10.
------------------	-----

<b>Időkeret:</b>	<b>5</b>	<b>óra/hét</b>	<b>180</b>	<b>óra/év</b>
------------------	----------	----------------	------------	---------------

### **Témakörök óraszámai:**

<b>Témakör neve</b>	<b>Javasolt óraszám</b>
Matematikai logika	10
Kombinatorika, gráfok	12
Valószínűség-számítás	12
Leíró statisztika	10
Hatvány, gyök	17
Számhalmazok, műveletek	3
Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek	34
Függvény fogalma, függvénytulajdonságok	6
Transzformációk, szerkesztések	50
Kör és részei	12
Négyszögek	4
Ismétlés, gyakorlás	10
<b>Összes óraszám:</b>	<b>180</b>

### **TÉMAKÖR: MATEMATIKAI LOGIKA**

**ÓRASZÁM:** 10 óra

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- látja a halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatokat;
- megállapítja egyszerű „ha ... , akkor ...” és „akkor és csak akkor” típusú állítások logikai értékét;
- tud egyszerű állításokat indokolni és tételeket bizonyítani

## **A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- adott állításról eldönti, hogy igaz vagy hamis;
- alkalmazza a tagadás műveletét egyszerű feladatokban;
- ismeri és alkalmazza az „és”, a (megengedő és kizáró) „vagy” logikai jelentését;
- megfogalmazza adott állítás megfordítását;
- helyesen használja a „minden” és „van olyan” kifejezéseket
- ismeri és alkalmazza az alábbi bizonyítási típusokat: direkt és indirekt bizonyítás, skatulyaelv

## **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- A matematikai bizonyítás fogalma
- Állítás logikai értékének megállapítása (igaz vagy hamis)
- Állítás tagadásának alkalmazása egyszerű feladatokban
- A „nem”, az „és”, a megengedő „vagy” és a kizáró „vagy” logikai jelentésének ismerete és alkalmazása matematikai és matematikán kívüli feladatokban
- A „minden” és a „van olyan” típusú állítások logikai értékének megállapítása és ennek indoklása egyszerű esetekben
- Adott állítás megfordításának megfogalmazása
- „Ha..., akkor...” és „akkor és csak akkor” típusú egyszerű állítások logikai értékének megállapítása
- Stratégiai és logikai játékok
- Direkt és indirekt bizonyítás, skatulyaelv ismerete, alkalmazása

## **FOGALMAK**

tétel, bizonyítás, direkt és indirekt bizonyítás, igaz-hamis; „nem”, „és”, „vagy”, „vagy..., vagy...”, „ha..., akkor...”, „akkor és csak akkor”, skatulyaelv

## **TEVÉKENYSÉGEK**

- „Bírósági tárgyalás”, ahol az osztály tanulói a védők és a vádlók egy állítás indoklására, cáfolására
- „Mit állít a szigetlakó?”, „Ki volt a tettes, ha...?” típusú feladatok eljátszása, megoldása csoportmunkában
- Logikai készséget fejlesztő játékok, például „Einstein-fejtörő”
- Stratégiai játékok, például egyszerű NIM játékok, táblás játékok
- Tudatos pénzügyi tervezést segítő játékok

## **TÉMAKÖR: KOMBINATORIKA, GRÁFOK**

**ÓRASZÁM:** 12 óra

## **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információkat kigyűjti, rendszerezi;
- a problémának megfelelő matematikai modellt választ, alkot;

- a kiválasztott modellben megoldja a problémát;
- megold sorba rendezési és kiválasztási feladatokat;
- konkrét szituációkat szemléltet és egyszerű feladatokat megold gráfok segítségével;
- véges halmazok elemszámát meghatározza;
- alkalmazza a logikai szita elvét.

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

- Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása rendszerezéssel
- Permutációk (ismétlés nélkül és ismétléssel), variációk (ismétlés nélkül és ismétléssel) kiszámítására vonatkozó képletek ismerete és bizonyítása
- Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása matematikai problémákban
- Esetsztésválasztás és szorzási elv alkalmazása feladatok megoldásában
- Összeszámlálási modellek alkalmazása feladatok megoldásában
- Pont, él fogalmak ismerete
- Gráfok alkalmazása konkrét hétköznapi és matematikai szituációk szemléltetésére, feladatok megoldására

#### **FOGALMAK**

gráf, gráf csúcsa, gráf éle

#### **TEVÉKENYSÉGEK**

- Sorba rendezési és kiválasztási feladatok megoldása rendszerezett leszámlálással és a szorzási és/vagy esetsztésválasztási elv alkalmazásával
- Geometriai eszközök használata kombinatorikai problémák megoldására
- Néhány feltételt tartalmazó tanulói órarend készítése kis elemszámmal
- Azonos modellen alapuló, de különböző megfogalmazású feladatok megoldása
- Szorzat vagy összeg alakban megadott eredményű kombinatorikafeladatokhoz saját szöveg írása
- Téves megoldású kombinatorikafeladatokban a hiba megtalálása és a tévedés kijavítása
- Sorba rendezési feladatok megoldásának szemléltetése gráffal
- Adott gráfhhoz hozzáillő feladatszöveg alkotása és „feladatküldés” csoportmunkában

#### **TÉMAKÖR: VALÓSZÍNŰSÉG-SZÁMÍTÁS**

**ÓRASZÁM:** 12 óra

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- konkrét valószínűségi kísérletek esetében az esemény, eseménytér, elemi esemény, relatív gyakoriság, valószínűség, egymást kizáró események, független események fogalmát megkülönbözteti és alkalmazza.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- tapasztalatai alapján véletlen jelenségek jövőbeni kimenetelére észszerűen tippel;
- véletlen kísérletek adatait rendszerezi, relatív gyakoriságokat számol, nagy elemszám esetén számítógépet alkalmaz.

## **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Valószínűségi kísérletek elvégzése, gyakorisági, relatív gyakorisági táblázatok készítése
- A valószínűség fogalmának bevezetése statisztikai alapon
- A klasszikus valószínűségi modell fogalma és alkalmazása
- Diszkrét valószínűség-eloszlások ábrázolása hagyományos és digitális eszközzel

## **FOGALMAK**

valószínűségi kísérlet, esemény, elemi esemény, gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség, diszkrét valószínűség-eloszlás

## **TEVÉKENYSÉGEK**

- Konkrét valószínűségi kísérletek végrehajtása vagy dinamikus szoftver segítségével történő szimulálása (például dobások szabályos dobókockákkal, pénzérmékkel); a kapott gyakoriságok és relatív gyakoriságok táblázatba foglalása; tippelés az egyes kimenetekre és becslés a bekövetkezésük valószínűségére
- Játékokban a szerencsefaktor vizsgálata, például „Ki nevet a végén” játék esetében az első hatos dobás eloszlása
- Különböző társasjátékokban stratégia meghatározása, döntéshozatal esélylatolgatás alapján
- Különböző szerencsejátékok (lottó, totó, póker, black jack, internetes sportfogadások) esetében a nyerési esély összehasonlítása

## **TÉMAKÖR: LEÍRÓ STATISZTIKA**

**ÓRASZÁM:** 10 óra

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- adott cél érdekében tudatos adatgyűjtést és rendszerezést végez;
- hagyományos és digitális forrásból származó adatsokaság alapvető statisztikai jellemzőit meghatározza, értelmezi és értékeli;
- kiszámolja ismert átlagú adathalmazok egyesítésének átlagát;
- kiszámolja a szórást adott adathalmaz esetén a definíció alkalmazásával vagy számológéppel;
- összehasonlítja adathalmazokat a tanult statisztikai mutatók segítségével;
- felismer grafikus manipulációkat diagramok esetén;

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- adatsokaságból adott szempont szerint oszlop- és kördiagramot készít hagyományos és digitális eszközzel.

## **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Statisztikai adatok gyűjtésének tervezése
- Statisztikai adatok gyűjtése hagyományos és internetes forrásból

- Statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése középértékekkel, terjedelemmel, szórással hagyományos és digitális eszközzel
- Gyakorisági diagram, relatív gyakoriság, osztályba sorolás ismerete, alkalmazása
- A kapott adatok értelmezése, értékelése, egyszerű statisztikai következtetések
- Oszlop- és, kördiagram értelmezése, valamint készítése hagyományos és digitális eszközzel
- Konkrét adatsokaság ábrázolásához, statisztikai kérdés megválaszolásához a megfelelő diagramtípus kiválasztása
- Kördiagramból oszlopdiagram készítése és viszont
- Grafikus manipulációk felismerése és javítása diagramok esetén

## **FOGALMAK**

oszlopdiagram, kördiagram, átlag, súlyozott számtani közép, medián, módusz, terjedelem, átlagos abszolút eltérés, szórás

## **TEVÉKENYSÉGEK**

- Adatgyűjtés megtervezése, például forgalomszámlálás vagy iskolai felmérés előkészítése
- A megtervezett statisztikai adatgyűjtés lebonyolítása, az eredmények szemléltetése grafikonok segítségével, a kapott eredmények értékelő bemutatása tanulói kiselőadás formájában
- Különböző adatsokaságok esetében annak vizsgálata, hogy ezek jellemezhetők-e az ismert középértékekkel
- Érvelés a tanuló saját érdemjegyei alapján különböző statisztikai jellemzők segítségével a kedvezőbb év végi jegyért
- Különböző sportágak értékelési rendszerének és statisztikáinak bemutatása tanulói kiselőadás keretében
- Osztályok/tantárgyak eredményeinek összehasonlítása érdemjegyek és ezek középértékei alapján
- Csoportmunka keretében adott céllal készülő, megtévesztő oszlop- és kördiagramok készítése, ezek szóbeli értékelése, javítása

## **TÉMAKÖR: HATVÁNY, GYÖK**

**ÓRASZÁM:** 17 óra

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ismeri és alkalmazza az n-edik gyök fogalmát;
- ismeri és alkalmazza a racionális kitevőjű hatvány fogalmát és a hatványozás azonosságait.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ismeri és alkalmazza a négyzetgyök fogalmát és azonosságait;
- bizonyítja a négyzetgyökvonás azonosságait;

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- A négyzetgyök definíciója
- Nemnegatív számok négyzetgyökének megadása számológép segítségével
- A négyzetgyökvonás azonosságai
- A gyökvonás azonosságai

## FOGALMAK

hatványalap, hatványkitevő, normálalak, négyzetgyök, n-edik gyök

## TEVÉKENYSÉGEK

- Projektmunka: hányszor lehet félbehajteni egy nagyméretű papírt? Keresés az interneten, kísérlet végzése például egy teljes guriga vécépapírral
- Internetes forrásból származó, nagyon kicsi vagy nagyon nagy számokat tartalmazó cikkek valóságtartalmának megállapítása páros vagy csoportmunkában

## TÉMAKÖR: SZÁMHALMAZOK, MŰVELETEK

ÓRASZÁM: 3 óra

## TANULÁSI EREDMÉNYEK

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

- ismeri a számhalmazok épülésének matematikai vonatkozásait a természetes számoktól a valós számokig;
- tudja, hogy mit értünk adott műveletekre zárt számhalmazokon;
- ismer példákat irracionális számokra;

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- a kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás műveleti azonosságokat helyesen alkalmazza különböző számolási helyzetekben;
- ismeri a valós számok és a számegyenes kapcsolatát;
- a számolással kapott eredményeket nagyságrendileg megbecsüli, és így ellenőrzi az eredményt;
- valós számok közelítő alakjaival számol, és megfelelően kerekít;
- bizonyítja, hogy a  $\sqrt{2}$  irracionális szám
- el tudja dönteni adott  $n$  ( $n \in \mathbb{N}$ ) esetén, hogy  $\sqrt{n}$  irracionális szám-e

## FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK

- Műveleti azonosságok (kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás), zárójelek helyes használata
- Irracionális számok szemléltetése
- Nyílt és zárt intervallumok fogalmának ismerete és alkalmazása
- Számológéppel elvégzett számítások eredményének előzetes becslése és nagyságrendi ellenőrzése
- Valós számok adott jegyre kerekítése

- Valós számok gyakorlati helyzetekben történő észszerű kerekítése
- Adott műveletekre zárt számhalmazok értelmezése

## **FOGALMAK**

irracionális szám, valós szám, nyílt intervallum, zárt intervallum

## **TEVÉKENYSÉGEK**

- A számológép helyes használatának elsajátítása, például műveleti sorrend, zárójelek
- Írásban elvégzett műveletek ellenőrzése számológéppel
- 

## **TÉMAKÖR: MÁSODFOKÚ EGYENLETEK, EGYENLŐTLENSÉGEK**

**ÓRASZÁM:** 34 óra

## **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

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

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- megold másodfokú egyismeretlenes egyenleteket és egyenlőtlenségeket;
- használja a teljes négyzetté alakítás módszerét;
- ismeri az egyismeretlenes másodfokú egyenlet általános alakját;
- ismeri és alkalmazza a diszkriminánst, a megoldóképletet és a gyöktényezős alakot;
- megold másodfokú törtes egyenleteket;
- megold másodfokú egyenletre vezető egyenleteket;
- megold másodfokú egyenletre vezető szöveges feladatokat;
- megold másodfokúra visszavezethető egyenletrendszereket;
- megold értelmezési tartomány, illetve értékkészlet-vizsgálattal, valamint szorzattá alakítással megoldható összetett feladatokat;
- igazolja a másodfokú egyenlet megoldóképletét;
- igazolja és alkalmazza a gyökök és együtthatók közötti összefüggéseket;
- megold másodfokú paraméteres egyenleteket

## **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Másodfokú egyenletre, egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése
- Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése
- A problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása
- A kiválasztott modellben a probléma megoldása
- A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve
- Egyenletek megoldása ekvivalens átalakításokkal
- Egyismeretlenes másodfokú egyenlet általános alakjának ismerete
- Másodfokú egyenlet megoldása szorzattá alakítással, teljes négyzetté kiegészítéssel, megoldóképlettel és grafikusan
- Gyökök és együtthatók közötti összefüggések ismerete, alkalmazása
- Egyszerű másodfokúra visszavezethető egyenletek megoldása
- $\sqrt{x+c} = ax+b$
- Másodfokú egyenlőtlenség megoldása grafikusan
- Két pozitív szám számtani és mértani közepének fogalma, kapcsolata, használata
- $n$  szám számított középértékeinek (számtani, mértani, négyzetes, harmonikus) ismerete, valamint a nagyságrendi viszonyaikra vonatkozó tételek ismerete
- Két szám számtani és mértani közepére vonatkozó tétel bizonyítása, alkalmazása feladatokban
- Másodfokú egyenlettel megoldható szöveges feladatok megoldása
- Másodfokú paraméteres egyenletek megoldása
- Másodfokúra visszavezethető egyenletrendszerek megoldása
- Értelmezési tartomány, illetve értékészlet-vizsgálattal, valamint szorzattá alakítással megoldható összetett feladatok megoldása
- Két négyzetre emeléssel megoldható egyenletek megoldása

## **FOGALMAK**

másodfokú egyenlet megoldóképlete, diszkrimináns, gyöktényező alak, ekvivalens átalakítás, gyökök és együtthatók közötti összefüggés

## **TEVÉKENYSÉGEK**

- Másodfokú egyenlet megoldása konkrét együtthatókkal és paraméterekkel, a lépéseket párhuzamosan végezve
- Digitális eszköz használata egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása során
- Tanulói kiselőadás tartása magasabb fokú egyenletek megoldásának történetéről, érdekességeiről

## **TÉMAKÖR: FÜGGVÉNYTULAJDONSÁGOK**

**ÓRASZÁM:** 6 óra

## **TANULÁSI EREDMÉNYEK**



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

- képlettel adott függvényt hagyományosan és digitális eszközzel ábrázol;
- adott értékkészletbeli elemhez megtalálja az értelmezési tartomány azon elemeit, amelyekhez a függvény az adott értéket rendeli

### **A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- megad hétköznapi életben előforduló hozzárendeléseket;
- adott képlet alapján helyettesítési értékeket számol, és azokat táblázatba rendezi;
- táblázattal megadott függvény összetartozó értékeit ábrázolja koordináta-rendszerben;
- ismeri a függvénytani alapfogalmak pontos definícióját (értelmezési tartomány, hozzárendelés, képhalmaz, helyettesítési érték, értékkészlet)
- a grafikonról megállapítja függvények alapvető tulajdonságait (értelmezési tartomány, értékkészlet, minimum, maximum, zérushely, növekedés és fogyás)
- tudja jellemezni a függvényeket paritás és korlátosság szempontjából
- használja a konvexitás fogalmát a függvények jellemzésére
- alkalmazza a függvények megszorításának (leszűkítésének) és kiterjesztésének fogalmát
- tud összetett függvényeket képezni
- alkalmazza a függvények összegének, különbségének, szorzatának és hányadosának fogalmát

### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény függvény grafikonja, tulajdonságai
- Fenti függvényekkel függvénytranszformációs lépések végrehajtása:  $f(x) + c$ ,  $f(x + c)$ ,  $c \cdot f(x)$ ,  $|f(x)|$ ,  $c \cdot f(ax + b) + d$
- A grafikon alapján a fenti függvények értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának, zérushelyének, paritásának, konvexitásának, korlátosságának megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása
- Másodfokú függvényre vezető szélsőértékfeladatok megoldása
- Összetett függvény fogalma, képzésének módja
- Függvények összegének, különbségének, szorzatának és hányadosának alkalmazása

### **FOGALMAK**

másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény

### **TEVÉKENYSÉGEK**

- Egyszerű, másodfokú függvénnyel jellemezhető, gyakorlati helyzethez köthető szélsőérték-feladatok megoldása csoportmunkában, például adott hosszúságú spárgával bekeríthető maximális területű téglalap adatainak mérése, megfigyelése
- Függvények ábrázolása digitális eszköz segítségével
- Barkochba játék a függvényekkel kapcsolatos fogalmak használatával
- Szöveges feladatok megoldása grafikus úton

- Algebrai úton nem vagy nehezen megoldható egyenletek közelítő megoldása grafikus úton digitális eszköz segítségével

## **TÉMAKÖR: TRANSZFORMÁCIÓK, SZERKESZTÉSEK**

**ÓRASZÁM:** 54 óra

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ismeri a vektorokkal kapcsolatos alapvető fogalmakat;
- ismer és alkalmaz egyszerű vektorműveleteket;
- ismeri a vektor felbontását összetevőkre;
- alkalmazza a vektorokat feladatok megoldásában;
- ismeri és alkalmazza a hasonló síkidomok kerületének és területének arányára vonatkozó tételeket.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ismer példákat geometriai transzformációkra;
- ismeri a geometriai transzformációk és a függvények kapcsolatát
- ismeri és alkalmazza a síkbeli egybevágósági transzformációkat és tulajdonságaikat; alakzatok egybevágóságát;
- pontosan meg tudja fogalmazni az egybevágósági transzformációk definícióit, a síkidomok egybevágóságának fogalmát, a sokszögek egybevágóságának feltételét;
- ismeri és alkalmazza feladatokban a térbeli egybevágósági transzformációkat
- ismeri és alkalmazza a középpontos hasonlósági transzformációt, a hasonlósági transzformációt és az alakzatok hasonlóságát;
- megszerkeszti egy alakzat tengelyes, illetve középpontos tükörképét, pont körüli elforgatottját, párhuzamos eltolját hagyományosan és digitális eszközzel;
- geometriai szerkesztési feladatoknál vizsgálja és megállapítja a szerkeszthetőség feltételeit.

### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Példák ismerete geometriai hozzárendelésekre (merőleges vetítés, párhuzamos vetítés, merőleges affinitás, térkép, fényképezés)
- A tengelyes tükrözés, a középpontos tükrözés, a pont körüli forgatás és a párhuzamos eltolás ismerete, tulajdonságaik
- A vektor fogalmának kialakítása a párhuzamos eltolás segítségével
- Egybevágósági transzformációk egymás utáni végrehajtása
- Egybevágósági transzformációk végrehajtása szerkesztéssel vagy digitális eszközzel
- Egybevágó alakzatok, szimmetriák megfigyelése a környezetben, művészeti alkotásokban
- Az egybevágósági transzformációk alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában
- Háromszögek egybevágóságának alapesetei és ezek alkalmazása
- Négyszögek egybevágósága

- Síkidomok egybevágósága
- Sokszögek egybevágósága
- Egyszerű szerkesztési feladatok megoldása hagyományos vagy digitális eszközzel; diszkusszió
- Gyakorlati feladatok megoldása egybevágóságok segítségével (például a sík parkettázása különféle síkidomokkal; szabásminta készítése, használata)
- Térbeli egybevágósági transzformációk ismerete, alkalmazása
- A középpontos hasonlósági transzformáció és a hasonlósági transzformáció ismerete, tulajdonságai
- A hasonlóság fogalmának ismerete és alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában
- Magasság- és befogótétel ismerete, bizonyítása és alkalmazása
- Hasonlósági transzformáció definíciójának ismerete
- Gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével (például alaprajz-, térképkészítés, modellezés)
- Háromszögek hasonlóságának alapesetei és ezek alkalmazása
- Hasonló alakzatok felismerése és a hasonlóság arányának felírása
- Hasonló síkidomok kerületének, illetve területének arányáról szóló tétel ismerete és alkalmazása
- Párhuzamos szelők tételének és megfordításának ismerete és alkalmazása
- Párhuzamos szelőszakaszok tételének ismerete és alkalmazása
- Szakasz adott arányban való felosztása
- Szögfelezőtétel bizonyítása és alkalmazása

## **FOGALMAK**

tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli forgatás, párhuzamos eltolás, egybevágóság, forgásszög, vektor, vektor abszolútértéke, nullvektor, ellentett vektor, vektorok összege, különbsége, középpontos hasonlósági transzformáció, hasonlósági transzformáció, hasonlóság, a hasonlóság aránya

## **TEVÉKENYSÉGEK**

- Gyakorlati példák keresése geometriai hozzárendelésekre, például fényképezés, filmvetítés
- A középpontos tükrözés, a pont körüli forgatás és a párhuzamos eltolás bemutatása mint két tengelyes tükrözés egymásutánja
- M. C. Escher és Victor Vasarely néhány interneten is elérhető alkotásának elemzése a szimmetriák szempontjából; hasonló módszerrel képek alkotása
- A sík parkettázása egybevágó háromszögekkel, négyszögekkel papírsablonok vagy dinamikus geometriai szoftver segítségével
- A tengelyes vagy középpontos szimmetriára alapozó stratégiai játékok (például pénzforgató, színezős) páros munkában

- Az iskola közelében lévő magas épület (például templomtorony) magasságának meghatározása egy egyenes bot segítségével a bot és az épület árnyékának méréséből („Thalész-módszer”) csoportmunkában
- Valódi távolságok, valódi útvonalak hosszának meghatározása papíralapú térkép alapján

## **TÉMAKÖR: A KÖR ÉS RÉSZEI**

**ÓRASZÁM:** 12 óra

### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg válaszát.

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ki tudja számolni a kör és részeinek kerületét, területét;
- ismeri a kör érintőjének fogalmát, kapcsolatát az érintési pontba húzott sugárral;
- ismeri és alkalmazza, hogy a kör érintője merőleges az érintési pontba húzott sugárra, és hogy külső pontból húzott érintőszakaszok egyenlő hosszúak
- ismeri és alkalmazza a körhöz húzott érintő- és szelőszakaszok tételét
- tud szöveget mérni fokban és radiánban
- ismeri, bizonyítja és alkalmazza a középponti és kerületi szögek közötti összefüggést

### **FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK**

- Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körív hosszával
- Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körcikk területével
- Kör, körcikk, körgyűrű és körszelet területének és kerületének kiszámítása
- Annak ismerete, bizonyítása és alkalmazása, hogy a kör érintője merőleges az érintési pontba húzott sugárra, és hogy külső pontból húzott érintőszakaszok egyenlő hosszúak
- A körhöz húzott érintő- és szelőszakaszok tételének ismerete és alkalmazása
- Kerületi és középponti szögek tételének, és a kerületi szögek tételének bizonyítása és alkalmazása
- Látókör fogalmának ismerete és alkalmazása

### **FOGALMAK**

középponti szög, kerületi szög, körív, körcikk, körgyűrű, körszelet, érintőszakaszok, látókör

### **TEVÉKENYSÉGEK**

- Annak felfedeztetése méréssel, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körív hosszával; különböző méretű körök esetén a kapott adatok táblázatba foglalása

### **TÉMAKÖR: NÉGYSZÖGEK**

**ÓRASZÁM: 4 óra**

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

- ismeri a mérés alapelvét, alkalmazza konkrét alap- és származtatott mennyiségek esetén;
- ismeri a hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő mértékegységeit és az átváltási szabályokat. Származtatott mértékegységeket átvált;
- sík- és térgeometriai feladatoknál a problémának megfelelő mértékegységben adja meg válaszát;
- ismeri és alkalmazza speciális négyszögek tulajdonságait, területüket kiszámítja;

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

- ismeri a húrnégyszögek és az érintőnégyyszögek tételét, ismeri a tételek megfordítását, bizonyítja őket és ismereteit alkalmazza feladatok megoldásában

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

- Húrnégyszögek tétele és megfordítása
- Érintőnégyyszögek tétele és megfordítása

#### **FOGALMAK**

húrnégyszög, érintőnégyyszög

#### **TEVÉKENYSÉGEK**

- Különböző típusú speciális négyszögek területének meghatározására vonatkozó formula felfedeztetése átdarabolással

### **TÉMAKÖR: ISMÉTLÉS, GYAKORLÁS**

**ÓRASZÁM: 10 óra**

#### **TANULÁSI EREDMÉNYEK**

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

–

**A témakör tanulása eredményeként a tanuló:**

–

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

–

**FOGALMAK**

**TEVÉKENYSÉGEK**

—