# Tanár: Décsi Nándor, Kis-Jakabné Mészáros Mariann, Rákos Réka, Veres Ilona

# Monori József Attila Gimnázium Osztály:10.C, G

 **Matematika tankönyv 10.**

OH-MAT10TA/I

OH-MAT10TA/II

 Tanmenet

| **Az óra sorszáma** | **Az óra témája** | **Új fogalmak** | **A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények** | **Javasolt tevékenységek, munkaformák** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **I. LOGIKA** |
| **1.** | ***Bevezető óra***  | *–* | *matematikai szöveg önálló olvasása, értelmezése, hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből matematikai információ kigyűjtése* |  |
| **2.** | **Igaz vagy hamis (1. lecke)** | állítás, kijelentés, logikai érték, igaz, hamis, igazságtáblázat | állítás logikai értékének megállapítása (igaz vagy hamis) | állítás logikai értékének megállapítása gyakorlati és matematikai példákra vonatkozóan |
| **3.** | **Állítás tagadása (2. lecke)** | tagadás, minden, van olyan | állítás tagadásának alkalmazása egyszerű feladatokban; a „nem” 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 | állítások tagadása, állítás indoklása, cáfolása gyakorlati és matematikai példákon keresztül |
| **4.** | **„vagy” művelet, „és” művelet (3. lecke)** | logikai művelet, „vagy” művelet (diszjunkció), „és” művelet (konjunkció), igazságtáblázat, megengedő „vagy”, kizáró „vagy” | 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 | logikai műveletek elvégzése, összetett állítások logikai értékének megállapítása gyakorlati és matematikai példákon keresztül; logikai készséget fejlesztő játékok |
| **5.** | ***Igaz vagy hamis? Foglaljuk táblázatba! (4. lecke)*** | – | *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* | *logikai műveletek elvégzése, összetett állítások logikai értékének megállapítása gyakorlati és matematikai példákon keresztül* |
| **6.** | **Állítás és megfordítása** **(5. lecke)** | „ha…akkor” (implikáció), megfordítás, „akkor és csak akkor” (ekvivalencia), következmény, ellenpélda | adott állítás megfordításának megfogalmazása; a „ha…, akkor…” és „akkor és csak akkor” típusú egyszerű állítások logikai értékének megállapítása | adott állítás megfordításának megfogalmazása, állítások logikai értékének megállapítása gyakorlati és matematikai példákon keresztül |
| **7.** | **Gyakorlás** |  | stratégiai és logikai játékok | *rendszerezés; elmélyítés; differenciálás; logikai készséget fejlesztő játékok* |
| **8.** | **Gyakorlás, tudáspróba (6. lecke)** | – | stratégiai és logikai játékok | *rendszerezés; elmélyítés; differenciálás; logikai készséget fejlesztő játékok* |
| **9.** | **Tudáspróba** | – | meglévő ismeretek mobilizálása; problémamegoldó gondolkodás | ellenőrzés; értékelés |
| **II. EGYENLETRENDSZEREK** |
| **10.** | **Egyenletrendszerek grafikus megoldása (7. lecke)** | kétismeretlenes egyenletrendszer, grafikus módszer, rendezett számpár | egyismeretlenes elsőfokú egyenlet és egyenlőtlenség megoldása grafikusan | digitális eszköz használata egyenletek, egyenlőtlenségek és egyenletrendszerek grafikus megoldása során |
| **11.** | **Egyenletrendszerek megoldása algebrai módszerekkel (8. lecke)** | egyenlő együtthatók módszere, összehasonlító módszer, behelyettesítő módszer, egyenletek összeadása (új ismeretlen, rendezett számhármas) | elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása behelyettesítéssel, közös együtthatók módszerével | feladatok megoldása több különböző úton, a különböző megoldások összehasonlítása előnyök és hátrányok szempontjából |
| **12.** | **Gyakorlás** |  | elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása behelyettesítéssel, közös együtthatók módszerével | feladatok megoldása több különböző úton, a különböző megoldások összehasonlítása előnyök és hátrányok szempontjából |
| **13.** | **Gyakorlás** |  | elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása behelyettesítéssel, közös együtthatók módszerével | feladatok megoldása több különböző úton, a különböző megoldások összehasonlítása előnyök és hátrányok szempontjából |
| **14.** | ***Egyenletrendszerek (9. lecke)*** | *–* | *egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása* | *szöveges feladatok megoldása több különböző úton, a különböző megoldások összehasonlítása előnyök és hátrányok szempontjából* |
| **15.** | ***Gyakorlás (10. lecke)*** | *–* | *egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása* | *szöveges feladatok megoldása több különböző úton, a különböző megoldások összehasonlítása előnyök és hátrányok szempontjából;**adott egyenlethez szöveges feladat alkotása és „feladatküldés” csoportmunkában* |
| **16.** | **Gyakorlás** |  | *egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása* | *szöveges feladatok megoldása több különböző úton, a különböző megoldások összehasonlítása előnyök és hátrányok szempontjából* |
| **17.** | **Gyakorlás** |  | *egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása* | *szöveges feladatok megoldása több különböző úton, a különböző megoldások összehasonlítása előnyök és hátrányok szempontjából* |
| **18.** | ***Gyakorlás, tudáspróba (11. lecke)*** | – | *meglévő ismeretek mobilizálása; problémamegoldó gondolkodás* | *rendszerezés, elmélyítés, ellenőrzés; értékelés* |
| **III. HATVÁNYOZÁS ÉS NÉGYZETGYÖK** |
| **19.** | ***Hatványozás (ismétlés) (12. lecke)*** | *–* | *valós számok hatványozása pozitív egész kitevőre; a hatványozásról tanultak felidézése, az azonosságok átismétlése, az ismeretek mobilizálása* | *rendszerezés, elmélyítés, ellenőrzés* |
| **20.** | **Egész kitevőjű hatványok (13. lecke)** | (permanenciaelv); egész hatványkitevő | hatványozás 0 és negatív egész kitevőre;a hatványozás azonosságainak megfigyelése, felfedezése | feladatok hatványkifejezésekre |
| **21.** | ***Gyakorlás (14. lecke)*** | – | *az egész kitevőjű hatvány fogalmának és a hatványozás azonosságainak ismerete és használata* | *feladatok hatványokra; hatványozással kapcsolatos szöveges feladatok megoldása* |
| **22.** | ***Számok normálalakja (15. lecke)*** | *normálalak* | *számok normálalakja, számolás normálalak segítségével* | *gyakorlati feladatok; internetes forrásból származó, nagyon kicsi vagy nagyon nagy számokat tartalmazó cikkek valóságtartalmának megállapítása páros vagy csoportmunkában* |
| **23.** | **A gyökvonás azonosságai (16. lecke)** | azonosságok | a négyzetgyökvonás-azonosságok megértése, az azonosságok használatának lehetőségei | kifejezések átalakítása az azonosságok segítségével (közelítő érték meghatározása) |
| **24.** | ***Négyzetgyökös feladatok (17. lecke)*** | *–* | *a négyzetgyökvonás azonosságainak felhasználása feladatok megoldásában* | *feladatok és szöveges feladatok négyzetgyökös kifejezésekre (a nevező gyöktelenítése)* |
| **25.** | ***Négyzetgyökös feladatok gyakorlása*** |  | *a négyzetgyökvonás azonosságainak felhasználása feladatok megoldásában* | *feladatok és szöveges feladatok négyzetgyökös kifejezésekre* |
| **26.** | ***Négyzetgyökös feladatok gyakorlása*** |  | *a négyzetgyökvonás azonosságainak felhasználása feladatok megoldásában* | *feladatok és szöveges feladatok négyzetgyökös kifejezésekre*  |
| **27.** | ***Négyzetgyökös feladatok gyakorlása*** |  | *a négyzetgyökvonás azonosságainak felhasználása feladatok megoldásában* | *feladatok és szöveges feladatok négyzetgyökös kifejezésekre*  |
| **28.** | ***Gyakorlás (18. lecke)*** | – |  *a négyzetgyökvonás fogalmának és azonosságainak felhasználása feladatok megoldásában; ismeretek mobilizálása* | *feladatok és szöveges feladatok négyzetgyökös kifejezésekre* |
| **29.** | ***Tudáspróba (19. lecke)*** | *–* | *hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből matematikai információ kigyűjtése; meglévő ismeretek mobilizálása; számolás normálalak segítségével* | *rendszerezés, elmélyítés, ellenőrzés; értékelés* |
|  |
| **30.** | ***Függvények egy-egy konkrét példához (20. lecke)*** | – | *függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására* | *valódi helyzetekkel kapcsolatos táblázatok elemzése csoportmunkában* |
| **31.** | ***Gyakorlás*** |  | *függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására* | *valódi helyzetekkel kapcsolatos táblázatok elemzése csoportmunkában* |
| **32.** | ***Gyakorlás*** |  | *függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására* | *valódi helyzetekkel kapcsolatos táblázatok elemzése csoportmunkában* |
| **33.** | **Parabolák a koordináta-rendszerben (21. lecke)** | parabola, tengelypont, minimumhely, maximumhely | függvény megadása, alapvető függvénytani fogalmak ismerete; grafikon alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása | függvények ábrázolása füzetben és digitális eszköz segítségével |
| **34.** | **„Fel”-„le”, „jobbra”-„balra” (22. lecke)** | transzformáció | függvény eltolása a koordináta-rendszerben az alapfüggvény ismeretében; elemi függvényekkel egyszerű függvénytranszformációs lépések végrehajtása: *f*(*x*) + *c*, *f*(*x* + *c*) | függvények ábrázolása füzetben és digitális eszköz segítségével |
| **35.** | **„Soványabb”, „kövérebb” (23. lecke)** | merőleges affinitás, (láncgörbe) | függvényértékek meghatározása és táblázatba rendezése; függvények ábrázolása táblázat alapján;elemi függvényekkel egyszerű függvénytranszformációs lépések végrehajtása: *c* · *f*(*x*) | függvények ábrázolása füzetben és digitális eszköz segítségével |
| **36.** | ***Összetett függvény-transzformációk (24. lecke)*** | *függvénytranszformáció (másodfokú függvény)* | *elemi függvényekkel egyszerű függvénytranszformációs lépések végrehajtása: f(x) + c, f(x + c), c · f(x), |f(x)|* | *függvények ábrázolása és transzformációja füzetben és digitális eszköz segítségével* |
| **37.** | **Másodfokú függvények (25. lecke)** | másodfokú függvény, főegyüttható | a függvény grafikonja alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása | függvények ábrázolása és transzformációja füzetben és digitális eszköz segítségével; függvények jellemzése |
| **38.** | **Másodfokú függvények grafikonja (26. lecke)** | – | a függvény grafikonja alapján a függvény minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása | függvények ábrázolása és transzformációja füzetben és digitális eszköz segítségével; függvények jellemzése |
| **39.** | ***Gyakorlás, alkalmazás (27. lecke)*** | *matematikai modell* | *függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására* | *szöveges feladatok megoldása grafikus úton; egyszerű, másodfokú függvénnyel jellemezhető, gyakorlati helyzethez köthető szélsőérték-feladatok megoldása* |
| **40.** | ***Gyakorlás*** |  | *függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására* | *szöveges feladatok megoldása grafikus úton; egyszerű, másodfokú függvénnyel jellemezhető, gyakorlati helyzethez köthető szélsőérték-feladatok megoldása* |
| **41.** | ***Gyakorlás, tudáspróba (28. lecke)*** | – | *a függvény grafikonja alapján a függvény értelmezési tartományának, értékkészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása;* *függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására* | *függvények ábrázolása és transzformációja füzetben és digitális eszköz segítségével; függvények jellemzése; szöveges feladatok megoldása grafikus úton;**rendszerezés, elmélyítés, ellenőrzés; értékelés* |
| **V. MÁSODFOKÚ EGYENLETEK** |

| **Az óra sorszáma** | **Az óra témája** | **Új fogalmak** | **A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények** | **Javasolt tevékenységek, munkaformák** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **42.** | **Másodfokú egyenletek megoldása megoldóképlet nélkül** | másodfokú egyenlet | hiányos másodfokú egyenletek megoldása és megoldás szorzattá alakítással | egyenletmegoldás, szorzattá alakítás |
| **43.** | **Teljes négyzetté kiegészítés (29. lecke)** | másodfokú polinom, teljes négyzet, kanonikus alak | egyszerű másodfokú polinom átalakítása teljes négyzetté kiegészítéssel | algebrai kifejezésekkel végzett műveletek geometriai modellezése;a nevezetes azonosságok geometriai megjelenítése |
| **44.** | ***Teljes négyzetté kiegészítés alkalmazása (30. lecke)*** | – | *nevezetes azonosságok ismerete és alkalmazása* *egyenletek megoldása során, függvények ábrázolásában* | *egyenletek megoldása, függvények ábrázolása* |
| **45.** | **A másodfokú egyenlet megoldóképlete (31. lecke)** | megoldóképlet, kétszeres gyök, diszkrimináns | egyenletek megoldása ekvivalens átalakításokkal, másodfokú egyenlet megoldása szorzattá alakítással, teljes négyzetté kiegészítéssel, megoldóképlettel  | másodfokú egyenlet megoldása konkrét együtthatókkal és paraméterekkel, a lépéseket párhuzamosan végezve |
| **46.** | ***Alkalmazzuk a megoldóképletet! (32. lecke)*** | *hiányos másodfokú egyenlet* | *egyenletek megoldása ekvivalens átalakításokkal, másodfokú egyenlet megoldása megoldóképlettel, szorzattá alakítással* | *másodfokú egyenlet megoldása konkrét együtthatókkal* |
| **47.** | ***Gyakorlás*** |  | *egyenletek megoldása megoldóképlet alkalmazásával* | *másodfokú egyenlet megoldása konkrét együtthatókkal* |
| **48.** | ***Gyakorlás*** |  | *egyenletek megoldása megoldóképlet alkalmazásával* | *másodfokú egyenlet megoldása konkrét együtthatókkal* |
| **49.** | ***Gyakorlás*** |  | *egyenletek megoldása megoldóképlet alkalmazásával* | *másodfokú egyenlet megoldása konkrét együtthatókkal* |
| **50.** | ***Szöveges feladatok (33. lecke)*** | *–* | *másodfokú egyenletre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **51.** | ***Szöveges feladatok gyakorlása (33. lecke)*** | *–* | *másodfokú egyenletre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **52.** | ***Szöveges feladatok gyakorlása (33. lecke)*** | *–* | *másodfokú egyenletre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **53.** | **Diszkrimináns (34. lecke)** | – | a diszkrimináns fogalmának ismerete és alkalmazása, kapcsolata a valós gyökök és a másodfokú függvény zérushelyeinek számával; a matematika különböző területei közötti kapcsolat felismerése  | egyenletekre és függvényekre vonatkozó feladatok megoldása |
| **54.** | ***Szöveges feladatok geometriából (35. lecke)*** | *–* | *a matematika különböző területei közötti kapcsolat felismerése; másodfokú egyenletre vezető geometriai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* | *matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **55.** | ***Gyakorlás*** |  | *a matematika különböző területei közötti kapcsolat felismerése; másodfokú egyenletre vezető geometriai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* | *matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **56.** | ***Másodfokú egyenletre visszavezethető feladatok (36. lecke)*** | *–* | *másodfokú egyenletre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **57.** | ***Gyakorlás*** |  | *másodfokú egyenletre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **58.** | ***Gyakorlás*** |  | *másodfokú egyenletre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **59.** | ***Pénzügyekkel kapcsolatos szöveges feladatok (37. lecke)*** | *–* | *másodfokú egyenletre vezető, hétköznapi nyelven megfogalmazott, pénzügyekkel kapcsolatos szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **60.** | ***Gyakorlás*** |  | *másodfokú egyenletre vezető, hétköznapi nyelven megfogalmazott, pénzügyekkel kapcsolatos szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **61.** | ***Gyakorlás*** |  | *másodfokú egyenletre vezető, hétköznapi nyelven megfogalmazott, pénzügyekkel kapcsolatos szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **62.** | ***Szöveges feladatok mozgásról és munkavégzésről (38. lecke)*** | *–* | *másodfokú egyenletre vezető, hétköznapi nyelven megfogalmazott, testek mozgásával, illetve munkavégzéssel kapcsolatos szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a problémának megfelelő matematikai modell megalkotása, a modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; feladatok megoldása egyénileg és csoportosan* |
| **63.** | ***Csoportverseny (39. lecke)*** | *–* | *a másodfokú egyenletekről tanult ismeretek felhasználása, ismeretek mobilizálása* | *csoportmunka; indoklás; érvelés* |
| **64.** | ***Gyakorlás* (40. lecke)** | *–* | *a másodfokú egyenletekről tanult ismeretek felhasználása, ismeretek mobilizálása* | *rendszerezés, elmélyítés, ellenőrzés; értékelés* |
| **65.** | **Tudáspróba** | *–* |  |  |
| **VI. EGYBEVÁGÓSÁG ÉS KÖR** |
| **Az óra sorszáma** | **Az óra témája** | **Új fogalmak** | **A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények** | **Javasolt tevékenységek, munkaformák** |
| **66.** | **Háromszögek egybevágóságának alapesetei (41. lecke)** | (sokszögek egybevágósága) | háromszögek egybevágóságának alapesetei; egybevágósági transzformációk alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában | feladatok megoldása |
| **67.** | ***Egybevágó háromszögek (42. lecke)*** | *(szabályos oktaéder)* | *háromszögek egybevágósága alapeseteinek alkalmazása feladatok megoldásában* | *síkgeometriai és térgeometriai feladatok megoldása* |
| **68.** | ***Gyakorlás*** |  | *háromszögek egybevágósága alapeseteinek alkalmazása feladatok megoldásában* | *síkgeometriai és térgeometriai feladatok megoldása* |
| **69.** | **A kör kerülete és területe (43. lecke)** | a kör kerülete, szabályos sokszög, a kör területe; a pí szám | a kör területének és kerületének kiszámítása | a szabályos sokszög területének és a kör területének kapcsolata közötti felfedeztetés |
| **70.** | **Középponti szög, körív, körcikk (44. lecke)** | körív, körcikk, középponti szög, körszelet  | a középponti szög és a hozzá tartozó a körív hosszának arányos kapcsolata; a középponti szög és a hozzá tartozó körcikk területének arányos kapcsolata; a körcikk területének és kerületének kiszámítása | annak felfedeztetése méréssel, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körív hosszával; feladatok megoldása |
| **71.** | ***Gyakorlás (45. lecke)*** | *(kerületi szög; középponti szög; érintőszárú kerületi szög)* | *a körcikk területének és kerületének kiszámítása; gyakorlati feladatok megoldása* | *gyakorlati feladatok megoldása; hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* |
| **72.** | ***Körívek, körcikkek a mindennapokban (46. lecke)*** | *(húrnégyszög, érintőnégyszög)* | *a kör részei területének és kerületének kiszámítása; gyakorlati feladatok megoldása* | *gyakorlati feladatok megoldása; hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* |
| **73.** | **Sokszögek és körök (47. lecke)** | beírható kör, körülírható kör, konvex sokszög átlói, konvex sokszög belső szöge | konvex sokszög átlóinak számára, a belső és külső szögösszegre vonatkozó tételek ismerete, bizonyítása és alkalmazása; konvex sokszögbe és konvex sokszög köré írható kör létezésének vizsgálata; a szabályos sokszög területe | különböző típusú speciális négyszögek; beírható és körülírható kör létezésének vizsgálata; a konvex sokszögek belső és a külső szögösszegre vonatkozó tételek felfedeztetése, illusztrálása  |
| **74.** | **Gyakorlás** |  | *körrel és sokszögekkel kapcsolatos feladatok megoldása; a tanult ismeretek mobilizálása* | *feladatmegoldás egyénileg és közösen* |
| **75.** | ***Gyakorlás (48. lecke)*** | *–* | *körrel és sokszögekkel kapcsolatos feladatok megoldása; a tanult ismeretek mobilizálása* | *feladatmegoldás egyénileg és közösen; projektfeladat: a pí-szám története* |
| **76.** | ***Ismétlés (49. lecke)*** | *–* | *körrel és sokszögekkel kapcsolatos feladatok megoldása; a tanult ismeretek mobilizálása;*  | *matematika és gyakorlati jellegű feladatok megoldása; rendszerezés* |
| **77.** | **Tudáspróba (50. lecke)** | *–* | *a körről és a szabályos sokszögekről tanult ismeretek felhasználása, ismeretek mobilizálása* | *ellenőrzés, értékelés* |
|  |
| **78.** | **Átlag, számtani közép (51. lecke)** | átlag, számtani közép, súlyozott számtani közép | statisztikai adatok rendszerezése, az adatok átlagának meghatározása; gyakorlati jellegű példák megoldása | a tanult fogalmak bemutatása, megérttetése gyakorlati példákon keresztül |
| **79.** | **Számtani közép, mértani közép (ráadás)** | (mértani közép) | a számtani közép és a mértani közép kapcsolatának bizonyítása algebrai és geometriai eszközökkel; feladatok megoldása, tételek bizonyítása a számtani és mértani középre tanult tétel segítségével | hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése |
| **80.** | ***Változások (52. lecke)*** | – | *adatok változásainak jellemzése matematikai mennyiségekkel; gyakorlati jellegű feladatok megoldása* | *hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* |
| **81.** | **Számsokaságok statisztikai jellemzői (53. lecke)** | módusz, terjedelem, szóródás, medián | statisztikai adatok gyűjtése hagyományos és internetes forrásból;statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése középértékekkel hagyományos és digitális eszközzel | megtervezett statisztikai adatgyűjtés lebonyolítása, az eredmények szemléltetése grafikonok segítségével, a kapott eredmények értékelő bemutatása tanulói kiselőadás formájában |
| **82.** | **Gyakorlás** |  | statisztikai adatok gyűjtése hagyományos és internetes forrásból;statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése középértékekkel hagyományos és digitális eszközzel | megtervezett statisztikai adatgyűjtés lebonyolítása, az eredmények szemléltetése grafikonok segítségével, a kapott eredmények értékelő bemutatása tanulói kiselőadás formájában |
| **83.** | **Osztályba sorolás, átlagok átlaga (54. lecke)** | osztályközép, átlag átlaga | statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése középértékekkel hagyományos és digitális eszközzel; a kapott adatok értelmezése, értékelése, egyszerű statisztikai következtetések | hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése, jellemzése statisztikai mutatókkal |
| **84.** | **Véletlen? – Relatív gyakoriság (55. lecke)** | gyakoriság, relatív gyakoriság | statisztikai adatok rendszerezése, gyakorisági, relatív gyakorisági táblázatba rendezése; gyakorisági illetve relatív gyakorisági diagram készítése az adatok alapján | hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése |
| **85.** | **Megismerhető véletlen (56. lecke)** | véletlen jelenség, véletlen kísérlet, elemi esemény, valószínűség | valószínűségi kísérletek elvégzése, gyakorisági, relatív gyakorisági táblázatok készítése; a valószínűség fogalmának bevezetése statisztikai alapon | a tanult fogalmak illusztrálása, megérttetése gyakorlati, hétköznapi példákon keresztül |
| **86.** | **Biztos, lehetetlen, véletlen (57. lecke)** | biztos esemény, lehetetlen esemény, kiegészítő esemény, komplementer esemény | a klasszikus valószínűségi modell fogalma és alkalmazása | a tanult fogalmak illusztrálása, megérttetése gyakorlati, hétköznapi példákon keresztül; 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 kimenetelekre és becslés a bekövetkezésük valószínűségére |
| **87.** | ***Valószínűség a gyakorlatban (58. lecke)*** | *–* | *a klasszikus valószínűségi modell alkalmazása gyakorlati feladatokon keresztül* | *feladatok megoldása egyénileg és közösen; különböző szerencsejátékok (lottó, totó, póker, black jack, internetes sportfogadások) esetében a nyerési esély összehasonlítása* |
| **88.** | ***Gyakorlás*** |  | *a klasszikus valószínűségi modell alkalmazása gyakorlati feladatokon keresztül* | *feladatok megoldása egyénileg és közösen; különböző szerencsejátékok (lottó, totó, póker, black jack, internetes sportfogadások) esetében a nyerési esély összehasonlítása* |
| **89.** | ***Gyakorlás*** |  | *a klasszikus valószínűségi modell alkalmazása gyakorlati feladatokon keresztül* | *feladatok megoldása egyénileg és közösen; különböző szerencsejátékok (lottó, totó, póker, black jack, internetes sportfogadások) esetében a nyerési esély összehasonlítása* |
| **90.** | ***Gyakorlás*** |  | *a klasszikus valószínűségi modell alkalmazása gyakorlati feladatokon keresztül* | *feladatok megoldása egyénileg és közösen; különböző szerencsejátékok (lottó, totó, póker, black jack, internetes sportfogadások) esetében a nyerési esély összehasonlítása* |
| **91.** | ***Gyakorlás*** |  | *a klasszikus valószínűségi modell alkalmazása gyakorlati feladatokon keresztül* | *feladatok megoldása egyénileg és közösen; különböző szerencsejátékok (lottó, totó, póker, black jack, internetes sportfogadások) esetében a nyerési esély összehasonlítása* |
| **92.** | ***Gyakorlás, tudáspróba (59. lecke)*** | *–* | *diagramok jellemzése statisztikai adatok alapján; a klasszikus valószínűségi modell alkalmazása gyakorlati feladatokon keresztül; a tanult ismeretek mobilizálása* | *feladatok megoldása egyénileg és közösen; rendszerezés; elmélyítés* |
|  |
| **93.** | **Ekvivalens egyenletek (60. lecke)** | ekvivalens; ekvivalens átalakítás; nem ekvivalens átalakítás | a matematika különböző területei közötti kapcsolat felismerése; egyenletek megoldása ekvivalens átalakításokkal; a mérlegelv lépéseinek felidézése, pontosítása; a mérlegelv használata | egyenletek megoldása a mérlegelv segítségével egyénileg, illetve közösen; az egyenletek megoldásához szükséges alapelvek tudatosítása, elmélyítése |
| **94.** | **Gyökös egyenletek (61. lecke)** | hamis gyök | a matematika különböző területei közötti kapcsolat felismerése, felhasználása; az ellenőrzés fontosságának hangsúlyozása | egyenletek megoldása algebrai és grafikus úton |
| **95.** | **Gyakorlás** |  | a matematika különböző területei közötti kapcsolat felismerése, felhasználása; az ellenőrzés fontosságának hangsúlyozása | egyenletek megoldása algebrai és grafikus úton |
| **96.** | ***Laboratóriumi fejlesztések (ráadáslecke)*** | *–* | *másodfokú egyenletre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; a kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve* | *gyakorlati feladatok megoldása; hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* |
| **97.** | **Másodfokú egyenlőtlenségek (62. lecke)** | másodfokú egyenlőtlenség | másodfokú egyenlőtlenség megoldása grafikusan | digitális eszköz használata egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása során |
| **98.** | **Gyakorlás** |  | másodfokú egyenlőtlenség megoldása grafikusan | digitális eszköz használata egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása során |
| **99.** | **Gyakorlás** |  | másodfokú egyenlőtlenség megoldása grafikusan | digitális eszköz használata egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása során |
| **100.** | ***Gyakorlás (63. lecke)*** | – | *másodfokú egyenlőtlenség megoldása grafikusan; másodfokú egyenlőtlenségre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; másodfokú egyenlettel megoldható szöveges feladatok megoldása* | *hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése; digitális eszköz használata egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása során* |
| **101.** | **Polinom gyöktényezős alakja (64. lecke)** | gyöktényezős alak; kétszeres gyök; (Cardano-formula) | adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése; a matematika különböző területei közötti kapcsolat felismerése | a tanult fogalmak megértetése; a tanult módszer használata feladatokban |
| **102.** | **Viéte-formulák (ráadáslecke)** | **Viéte-formulák**  | adott problémához megoldási stratégia választása, készítése | a tanult összefüggés megértése, bizonyítása; a tanult összefüggés használata feladatokban |
| **103.** | ***Csoportverseny (65. lecke)*** | *(paraméteres egyenlet)* | *másodfokú egyenlet, egyenlőtlenség megoldása algebrai úton és grafikusan; másodfokú függvény zérushelyeinek meghatározása* | *csoportmunka; feladatok megoldása közösen, érvelés, magyarázat* |
| **104.** | ***Másodfokú egyenletrendszrerek (ráadáslecke)*** | *–* | *a matematika különböző területei közötti kapcsolat felismerése; geometriai jellegű szövegből információk kigyűjtése, a feladat megoldása algebrai úton; másodfokú egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása* | *feladatok megoldása* |
| **105.** | ***Gyakorlás, tudáspróba (66. lecke)*** | *–* | *az ismeretek mobilizálása; a témakörben tanult feladattípusok gyakorlása* | *elmélyítés, rendszerezés, értékelés* |
|  |
| **106.** | **Középpontos nagyítás, kicsinyítés (67. lecke)** | középpontos nagyítás | középpontos nagyítás és kicsinyítés végrehajtása szerkesztéssel vagy digitális eszközzel; a nagyítás és kicsinyítés tulajdonságainak ismerete | hétköznapi, gyakorlati példák keresése középpontos nagyításra és kicsinyítésre |
| **107.** | **Középpontos hasonlóság (68. lecke)** | középpontos hasonlóság; középpontos hasonlóság aránya; középpontos kicsinyítés | a középpontos hasonlóság fogalmának és tulajdonságainak ismerete; a középpontos hasonlóság tulajdonságainak felhasználása feladatok megoldásában | sík- és térgeometria-feladatok megoldása a tanult ismeretek segítségével |
| **108.** | **Gyakorlás** |  | a középpontos hasonlóság fogalmának és tulajdonságainak ismerete; a középpontos hasonlóság tulajdonságainak felhasználása feladatok megoldásában | sík- és térgeometria-feladatok megoldása a tanult ismeretek segítségével |
| **109.** | **Geometriai hozzárendelések (69. lecke)** | párhuzamos vetítés; geometriai transzformáció; vetület; merőleges vetítés | a tanult transzformációk fogalmának és tulajdonságainak ismerete; a tanult transzformációk tulajdonságainak felhasználása feladatok megoldásában | hétköznapi, gyakorlati példák említése geometriai transzformációkra |
| **110.** | **Hasonlóság (70. lecke)** | hasonló, középpontosan hasonló; hasonlósági transzformáció | a hasonlóság fogalmának ismerete és alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában; gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével; a hasonlósági transzformáció ismerete, tulajdonságai | valódi távolságok hosszának meghatározása papíralapú térkép alapján; tervrajz készítése |
| **111.** | ***Mit mutat a tervrajz? (ráadáslecke)******Vagy:******Gyakorlás*** | *–* | *gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével* | *valódi távolságok hosszának meghatározása papíralapú térkép alapján; tervrajz készítése* |
| **112.** | ***Alkalmazzuk a hasonlóságot (71. lecke)*** | *–* | *a hasonlóság fogalmának ismerete és alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában; gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével*  | *valódi távolságok hosszának meghatározása papíralapú térkép alapján; gyakorlati feladatok megoldása; hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* |
| **113.** | ***Gyakorlás*** |  | *a hasonlóság fogalmának ismerete és alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában; gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével*  | *valódi távolságok hosszának meghatározása papíralapú térkép alapján; gyakorlati feladatok megoldása; hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* |
| **114.** | ***Gyakorlás*** |  | *a hasonlóság fogalmának ismerete és alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában; gyakorlati feladatok megoldása hasonlóság segítségével*  | *valódi távolságok hosszának meghatározása papíralapú térkép alapján; gyakorlati feladatok megoldása; hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése, rendszerezése* |
| **115.** | **Párhuzamos szelők tétele (ráadáslecke)****Vagy:****Gyakorlás** | párhuzamos szelők tétele | szerkesztési feladatok elvégzése; szakasz adott arányú részekre bontása szerkesztéssel | feladatok megoldása a tanult ismeretek segítségével |
| **116.** | **Háromszögek hasonlósága (72. lecke)** | hasonlóság alapeset | háromszögek hasonlóságának alapesetei és ezek alkalmazása; gyakorlati példák megoldása | síkgeometriai feladatok megoldása |
| **117** | **Háromszög középvonalai és súlyvonalai (73. lecke)** | középvonal, súlyvonal | a tanult nevezetes vonalak fogalmának ismerete, tulajdonságaik felhasználása feladatok megoldásában | háromszögekkel kapcsolatos feladatok megoldása |
| **118** | **Magasságtétel, befogótétel (ráadáslecke)****Vagy:****Gyakorlás** | magasságtétel, befogótétel  | a tanult tételek felhasználása síkgeometriai feladatok megoldásában; a számtani és mértani közép közötti reláció bizonyítása algebrai és geometriai úton | háromszögekkel kapcsolatos feladatok megoldása |
| **119.** | ***Gyakorlás (74. lecke)*** | *–* | *a tanult ismeretek mobilizálása; szerkesztési és számolási feladatok megoldása* | *feladatok megoldása háromszögekre és négyszögekre; csoportmunka; érvelés; gondolatmenetek megosztása csoportok között* |
| **120.** | **Szépség és művészet (ráadáslecke)****Vagy:****Gyakorlás** | aranymetszés | az aranymetszés arányainak felfedezése, megkeresése képzőművészeti alkotásokban; nevezetes tulajdonságok a szabályos ötszögre | képzőművészeti alkotások elemzése arányossági szempontok alapján |
| **121.** | ***Ismétlés, gyakorlás (75. lecke)*** | *–* | *az ismeretek mobilizálása; a témakörben tanult fogalmak, tételek felhasználása feladatok megoldásában; gyakorlati jellegű feladatok megoldása* | *gyakorlás, elmélyítés, rendszerezés* |
| **122.** | ***Gyakorlás, tudáspróba (76. lecke)*** | *–* | *ismeretek mobilizálása* | *ellenőrzés, értékelés* |
| **123-132.** | **Képességfejlesztés: Játékok** | – | stratégiai és logikai játékok | egyéni és csoportmunka |
| **133-144.** | **Szaktanári döntés: gyakorlás, ismétlés, összefoglalás stb.** | – | a tanult ismeretek mobilizálása | rendszerezés, elmélyítés |