GONDOLKODNI JÓ!

Tanmenetjavaslat

8. osztály

A tanmenetjavaslatot kétféle, külön oszlopban feltüntetett óraszámmal adtuk meg, ez a tanár számára (még a kinyomtatás előtt) megkönnyíti a számára szükségtelen órabeosztás eltávolítását, majd a tanmenet egyénivé átszerkeszthetőségét. A tanmenetjavaslatból a könnyebb áttekinthetőség és szerkeszthetőség végett – a korábbiaktól eltérően – töröltük a felhasz­nálható feladatok sorszámát.

Javasoljuk a konkrét osztály szintjének, saját koncepciónknak és a helyi tanterv ajánlásainak megfelelő feldolgozott feladatok sorszámának beírását a tanmenet elektronikusan is vezetett változatába. Így később is vissza tudjuk nézni, illetve megjegyzéseinket is az adott órához tudjuk illeszteni.

Tervezéskor célszerű külön-külön számon tartani azokat a feladatokat, amelyek

a minimumkövetelményekhez kapcsolódnak;

a tehetséges tanulóink fejlesztését szolgálhatják;

az elképzeléseinknek megfelelő koncentrációt valósítják meg;

más fejezet tananyagához tartoznak, de a folyamatos ismétlés keretében itt foglalkozunk velük;

a felvételire, illetve a tanév végi kompetenciamérésre előkészítéskor átnézendők.

**Az alábbi Tanmenetben szorosabban követjük a tankönyv felépítését, mint a korábban megszokott tanmenetben.**

Ha lehetséges, javasoljuk, hogy legalább az egyik félévben a három kötelező órán túl a kiegészítő órakeret terhére biztosítsunk hetente még egy órát a hiányosságok pótlására.
Külön jeleztük a *jobb csoportok* számára (illetve differenciálásra) javasolt tananyagrészeket, biztosított idő hiányában ezek közül szelektálhatunk a helyi tantervnek és az osztály szintjének megfelelően, ha csak az így felszabaduló időt tudjuk a törzsanyag mélyítésére, készségfejlesztésre fordítani. Több iskolában bevált gyakorlat, hogy az első félévben még a 8.-osok, a második félévtől már a 7.-esek járnak „középiskolai felkészítő” foglalkozásra, melyen a tanulók a hagyományos tehetséggondozó szakköröktől némiképp eltérően az adott tanév tananyagában mélyedhetnek el.

**Amennyiben az iskola meg tudja valósítani az éves kötelező minimum 111 óránál magasabb óraszámot, tehát 124,5, vagy 148 órája van a tanév során, javasolt, hogy a tankönyvet megalkuvások nélkül,** *a bővített részek*, a kiemelt feladattípusok és a helyes tanulási szokásokat alakító margószövegek minél nagyobb arányú feldolgozásával használják! Ugyanezt javasoljuk azon tagozatos, továbbá a hat-, illetve nyolcosztályos gimnáziumi osztályokban is, ahol elvárható, hogy az ezen iskolatípust választó és vállaló tanulók saját tudásuk iránt igényesek legyenek és fejlett belső motivációval rendelkezzenek.

Azon iskolák tanulói számára, akik a matematikát heti 3 és fél, vagy 4 órában tanulják, a tankönyv nyomtatásában színes alapon megjelenítve kiemelt, a készségek, kompetenciák direkt fejlesztésére szánt feladatokból, illetve emellett a fejezetek végén található *Gyakorlófeladatok* közül választhatnak a helyi tantervben biztosított órák fejlesztő tevékenységéhez. (Ilyenek pl. a tankönyvi oldalak alján található „sárga feladatok” is.) Ezek a feladatok a hagyományos tanórai kereteken belül és szakkörökön is változatos módszertani lehetőségeket teremtenek.

Tervezésre ad lehetőséget az is, hogy az 1. és 2. anyagrészt bőséges tematikus *Felvételi vizsgára felkészítő feladatokkal*, a 3., 4. és 5. *Gyakorló-,* illetve *fejtörő feladatokkal* egészítettük ki, valamint ezeket a fejezeteket hagyományosan egy-egy *Tudáspróba* zár le. A 6. fejezet a *Képességpróba*: a tesztes feladatmegoldó rutin megszerzéséhez további feladatokat tartalmaz, melyekből egyaránt válogathat a tanév során, vagy ha a központi felvételire, illetve a kompetenciamérésre kívánja felkészíteni tanulóit.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fejezet | Heti 3 órás | Heti 4 óra |
| **1. Gondolkozz és számolj!** | **1−29. óra** | **1−38. óra** |
| **2. Testek, felületek, síkidomok** | **30−53. óra** | **39−74. óra** |
| **3. Algebra** | **54−71. óra** | **75−97. óra** |
| **4. Geometriai transzformációk** | **72−89. óra** | **98−121. óra** |
| **5. Relációk, függvények, sorozatok** | **90−104. óra** | **122−140. óra** |
| **6. Képességpróba** | **105−108. óra** | **141−144. óra** |

# Tanmenet

## 1. Gondolkozz és számolj!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1−2. óra** | **1−2. óra** | **Mit tanultunk a halmazokról?***Halmazelméleti alapismeretek* áttekintése konkrét példák alapján.**A halmazokról tanultak kiegészítése***Jobb képességű csoportban*, illetve *középiskolai felvételire készülő tanulóink számára* általánosan is értelmezhetjük a következő fogalmakat: halmaz, elem, eleme mint nem definiált alapfogalmak; üres halmaz, halmaz részhalmaza, halmazok kiegészítő halmaza, közös része (metszete), egyesítettje (uniója), különbsége. Bevezethetjük a fenti fogalmakkal kapcsolatos jelöléseket.Osztó, többszörös, oszthatósági szabályok. Matematikai logika: legalább, legfeljebb, pontosan; és, (megengedő) vagy stb. Logikai feladatok. |
| **3. óra** | **3. óra** | **A természetes számok**A *természetes szám fogalma, műveleti tulajdonságok*. Helyiértékek rendszere a tízes számrendszerben: alakiérték, tényleges érték. Írásbeli műveletek gyakorlása. Szöveges feladatok. |
| **4. óra** | **4−5. óra** | **Használd a számológépet!**A zsebszámológép használatával kapcsolatos ismeretek és tapasztalatok tudatosítása. *A redukált programban* az egyszerű és az összetett számfeladatok gyakorlására helyez­zük a hangsúlyt. Műveleti sorrend, zárójelek használata. A zsebszámológép használatát a tankönyv további fejezeteinek feldolgozásánál gyakorol­tatjuk be. |
| **5−6. óra** | **6−7. óra** | **Hatványozás***A hatványozás értelmezése* (ismétlés), hatványok kiszámítása zsebszámológéppel. **Számolás hatványokkal**Azonos alapú hatványok szorzása, osztása, szorzat, hányados hatványozása konkrét számfeladatokban. A *számok négyzetének* fogalma, meghatározása zsebszámológéppel.*Jobb képességű csoportban* bizonyíthatjuk a hatványokkal végzett műveletek szabályait.Műveleti tulajdonságok. Műveleti sorrend. A zsebszámológép használata. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7−8. óra** | **8−10. óra** | **A számok normálalakja***Alapszinten:* A helyiértékek felírása 10 hatványainak segítségével. Az 1-nél nagyobb *számok normálalakja.**Jobb szinten álló csoportban:* Számolás normálalakban adott számokkal. A 10 *negatív egész kitevőjű hatványainak értelmezése.* 0-nál nagyobb számok normálalakja.Hatványozás. Számolás zsebszámológéppel.Az SI mértékegységek előtagjainak rendszere (Tk. 6. oldal) Mértékegységek átváltása. Kapcsolat a fizika, illetve kémia tantárgyakkal. |
| **9−10. óra** | **11−12. óra** | **Osztó, többszörös***A korábban tanultak áttekintése:* Osztó, többszörös, törzsszám (prímszám), összetett szám, a számelmélet alaptétele, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös, oszthatósági szabályok.Hatványozás, műveletek hatványokkal. Halmazok. Kombinatorika.Területszámítás, térfogatszámítás. A zsebszámológép használatának gyakorlása. |
| **11−12. óra** | **13−14. óra** | **Egész számok***A korábban tanultak áttekintése:* A természetes számkör bővítése, ellentett, abszolút­érték. **Műveletek egész számokkal**A negatív számok hatványozása.Műveleti tulajdonságok. Hatványozás.A zsebszámológép alkalmazása negatív számokkal történő számításokban. |
| **13−14. óra** | **15−16. óra** | **Racionális és irracionális számok***A korábban tanultak áttekintése:* Törtek értelmezése, műveletek törtekkel,egyszerűsítés, bővítés, törtrész, egészrész kiszámítása.**A racionális számok értelmezése, tizedestört alakja**Irracionális számok mint végtelen nem szakaszos tizedestörtek.*Jobb szinten álló csoportban:* Véges vagy végtelen szakaszos tizedestörtek törtalakja.Műveleti tulajdonságok. Hatványozás. A zsebszámológép alkalmazása. |
| **15. óra** | **17. óra** | Műveletek a racionális számkörben. Gyakorlás. |
| **16. óra** | **18−19. óra** | **A számok négyzetgyöke**Nem negatív számok *négyzetgyökének* értelmezése, kiszámítása zsebszámológéppel.A számok négyzete. A zsebszámológép alkalmazása.*Megjegyzés:* A négyzetre emelést és a négyzetgyökvonást a Pitagorasz-tétel alkalmazása során gyakoroltathatjuk. |
| **17. óra** | **20−21. óra** | **Az 1. témazáró dolgozat előkészítése: Tudáspróba, gyakorlás** |
| **18. óra** | **22. óra** | **1. témazáró dolgozat: Gondolkozz és számolj!**Az alapvető halmazelméleti és aritmetikai ismeretek, készségek, továbbá a logikus gondolkozás, illetve szövegértelmező képesség szintjének felmérése (gyakorlati jellegű feladatokkal).A hiányok pótlásának megszervezése. |
| **19−20. óra** | **23−25. óra** | **Arány, arányosság***A korábban tanultak áttekintése, gyakorlása, elmélyítése:* Arány. Arányos osztás. Egyenes és fordított arányossági következtetések, aránypár.**Százalékszámítás***Százalékszámítás.* Alap, százalékérték, százalékláb fogalma. Összetett százalékszámí­tási feladatok. Kamatos kamatszámítás.*Gyakorlati jellegű szöveges feladatok* (együttes munkavégzés, üzemanyag-fogyasztás, ételreceptek, pénzhasználat, árváltozások, valuták átváltása) megoldása.*Megjegyzés:* Az arányos osztást, a törtrész meghatározását, illetve a százalékszámítást majd a valószínűségi és a statisztikai feladatok megoldása során újszerű feladathelyzetek­ben gyakoroltathatjuk. Műveletek racionális számokkal, a számológép használata. Törtrész, egészrész kiszámítása.Geometriai számítások: terület- és kerületszámítás.  |
| **21−22. óra** | **26−28. óra** | **Hányféleképpen?**A *sorba rendezés* mint *kölcsönösen egyértelmű* *hozzárendelés*. Konkrét feladatokban néhány elem sorba rendezésének (permutációinak) száma, ha az elemek mind különbö­zők, illetve ha az elemek között vannak azonosak.Adott elemek közül valahány *kiválasztása és sorba rendezése* (variációk). Konkrét fel­adatokban a variációk száma, ha az elemek mind különbözők, illetve ha az elemek ismétlődhetnek.Adott elemek közül valahány *kiválasztása, ha a sorrend nem számít* (kombinációk). Konkrét feladatokban a kombinációk száma, ha az elemek mind különbözők.Fagráfok. Hozzárendelés, függvény. Számok írása a tízes számrendszerben. Hatványozás.Véges halmazok részhalmazai. |
| **23−24. óra** | **29−31. óra** | **Valószínűségi kísérletek és számítások**Valószínűségi játékok, kísérletek. *A gyakoriság, a relatív gyakoriság, az elemi esemény, a lehetetlen esemény, a biztos esemény* fogalma. A nagy számok törvényének és a *valószínűség* fogalmának megsejtése. A kedvező esetek, illetve az összes lehetséges eset számának meghatározása kombinatorikus valószínűség-számítási feladatokban. Állítások igazságának eldöntése.Kombinatorikai ismeretek és számítási eljárások.Arány, hányados, törtrész kiszámítása, százalékszámítás gyakorlati alkalmazása. |
| **25−26. óra** | **32−34. óra** | **Statisztikai számítások***Adatok gyűjtése, rögzítése, rendszerezése, elemzése.* Eloszlások, átlag, az adatok szó­ródásának jellemzése az átlagtól való átlagos eltéréssel. Táblázatok, oszlopdiagram, töröttvonal-diagram, szalagdiagram, kördiagram.*Jobb szinten álló csoportban:* Statisztikai adatok és vizsgálatok gyűjtése egyéni munká­ban. Két változó véletlen kapcsolata.Műveletek a racionális számkörben.A zsebszámológép alkalmazása.Arányos osztás. Százalékszámítás. A lineáris korreláció fogalmának előkészítése. |
| **27. óra** | **35−36. óra** | **Gyakorlás*****Igény szerint****:* **Felkészítés a középiskolai felvételi vizsgákra**. |
| **28–29. óra** | **37−38. óra** | **A 2. témazáró dolgozat előkészítése: Tudáspróba, gyakorlás**Arány, egyenes és fordított arányosság, arányos osztás, százalékszámítás. Statisztikai számítások. Egyszerű kombinatorikai és valószínűség-számítási feladatok. A tanultak alkalmazása gyakorlati jellegű feladatokban; a logikus gondolkozás, a szöveg­értelmező képesség szintjének felmérése.**2. témazáró dolgozat: Arány, arányosság, százalékszámítás, valószínűség, statisztika**A hiányok pótlásának megszervezése. |

## 2. Testek, felületek, síkidomok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **30−31. óra** | **39−40. óra** | **Térelemek***Sík- és térgeometriai alapismeretek, alapvető szerkesztési eljárások ismétlése, rend­szerezése, gyakorlása:*Térelemek kölcsönös helyzete, távolsága.Szögek értelmezése síkban és térben; szögfajták, szögpárok; irányított szög.Redukált programban: A továbblépéshez nélkülözhetetlen ismeretek felelevenítése. Nevezetes szögek szerkesztése. |
| **32. óra** | **41−42. óra** | **Adott tulajdonságú ponthalmazok**Adott ponttól, egyenestől, párhuzamos egyenespártól, a szakasz két végpontjától, a konvex szög két szárától adott távolságra fekvő pontok halmaza. Több ponthalmaz együttes vizsgálata.*Emelt szinten:* Adott tulajdonságú ponthalmazok alkalmazása szerkesztési feladatok megoldásában.Lineáris függvény; halmazok közös része. |
| **33−34. óra** | **43−45. óra** | **Síkidomok, sokszögek, háromszögek**A síkidomok és a sokszög értelmezése; szabályos sokszögek, sokszög átlóinak száma, konvex, illetve konkáv síkidomok, sokszögek. A háromszög fogalma, tulajdonságai, cso­portosításuk; a háromszög oldalairól, illetve külső és belső szögeiről tanult össze­függések. Az euklideszi szerkesztés fogalma. A háromszögszerkesztés alapesetei.Sorozatok, függvények; kombinatorika. Halmazok, logika, halmazműveletek.Tengelyes szimmetria; alapvető szerkesztési eljárások; nevezetes szögek szer­kesztése. |
| **35. óra** | **46−47. óra** | **A háromszög nevezetes vonalai, pontjai I.***A háromszög oldalfelező merőlegesei; köré írható körének* megszerkesztése konkrét feladatokban.*Emelt szinten:* A tétel bizonyítása, alkalmazása szerkesztési feladatokban.A szakasz felezőmerőlegese. Ponthalmazok közös része. |
| **36. óra** | **48−49. óra** | **A háromszög nevezetes vonalai, pontjai II.*****A háromszög szögfelezői*** (értelmezés, szerkesztés)***A háromszögbe írható kör*** megszerkesztése konkrét feladatokban.*Emelt szinten:* A tétel bizonyítása, alkalmazása szerkesztési feladatokban.Szögfelező. Nevezetes szögek szerkesztése. Ponthalmazok közös része. |
| **37−38. óra** | **50−51. óra** | **A háromszög nevezetes vonalai, pontjai III.*****A háromszög magasságvonalai, magasságpontja.******A háromszög középvonala.******A háromszög súlyvonalai, súlypontja****.*A háromszög területe, a háromszögszerkesztés alapesetei. |
| **39−41. óra** | **52−56. óra** | **Pitagorasz tétele**A Pitagorasz-tétel előkészítése, bizonyítása, a tétel alkalmazása egyszerű számítá­sokban. Gyakorlati alkalmazások.*Emelt szinten:* A Pitagorasz-tétel megfordítása.Érdekességek a Pitagorasz-tétel történetéből (olvasmány).A tétel alkalmazása összetett síkgeometriai, illetve térgeometriai feladatokban.Egymással derékszöget bezáró vektorok összegzése.Négyzetre emelés, négyzetgyökvonás. A számológép alkalmazása.Sorozatok. Egyenletek, egyenlőtlenségek. A derékszögű koordináta-rendszer. Térkép. Állítás és megfordítása. |
| **42. óra** | **57−58. óra** | **Négyszögek**A négyszögekről tanultak rendszerezése, a négyszög belső szögeinek összege; négyszögek szerkesztése.Szögpárok. A háromszög belső szögeinek összege; háromszögek szerkesztése. Tengelyes és középpontos szimmetria. |
| **43−44. óra** | **59−61. óra** | **A sokszögek területe. A kör kerülete, területe**A terület fogalma és mértékegységei. A *háromszögek* és a *négyszögek* területének ki­számítása.*A kör* és részei. A kör kerülete és területe.*Emelt szinten, jobb csoportban:* A körív hossza, a körgyűrű és körcikk területe.Normálalak. A számológép alkalmazása. Derékszögű koordináta-rendszer.A Pitagorasz-tétel alkalmazása a terület meghatározásában. Racionális, irracionális számok. Négyzetre emelés, négyzetgyökvonás. Egyenes arányosság. Szögmérés, középponti szög. |
| **45−46. óra** | **62−63. óra** | **A testekről tanultak áttekintése, kiegészítése I.**Testek. *A sokszöglapokkal határolt testek* felszíne.*Az egyenes hasáb* származtatása, hálója, felszíne, térfogata.Halmaz, logika. Testek merőleges vetületei.Területszámítás, Pitagorasz-tétel. Négyzetre emelés, négyzetgyökvonás.Adott sűrűségű testek tömegének kiszámítása.  |
| **47−48. óra** | **64−65. óra** | **A testekről tanultak áttekintése, kiegészítése II.***Az egyenes körhenger* származtatása, hálója, felszíne, térfogata.Gyakorlás*Emelt szinten, jobb csoportban alapszinten is:* Hengerszerű testek.A kör kerülete és területe. Adott tulajdonságú ponthalmazok. A forgástest fogalma.Négyzetre emelés, négyzetgyökvonás.Adott sűrűségű testek tömegének kiszámítása. |
| **49−51. óra** | **66−69. óra** | **A 3. témazáró dolgozat előkészítése: Tudáspróba, gyakorlás**Mértékegységek átváltása; háromszögek szerkesztése; a Pitagorasz-tételről, valamint a terület-, kerület-, felszín- és térfogatszámításról tanultak alkalmazása (gyakorlati jellegű feladatokban is). A Pitagorasz-tétel alkalmazásakor, illetve terület-, a felszín- és a térfogatszámítás során gyakoroltassuk a zsebszámológép használatát.A gúlával, a kúppal és a gömbbel kapcsolatosan ne adjunk feladatokat a 3. felmérésben.**3. témazáró dolgozat: Testek, felületek, síkidomok**A folyamatos ismétlés és a hiányok pótlásának megszervezése.*Felvételi vizsgára készülőknek:* Fejtörő feladatok megoldása. |
| **52−53. óra** | **70−74. óra** | **Gúla, kúp, gömb**Ismerkedés a *gúlával*; a *gúla* származtatása, testhálója, felszíne.*Emelt szinten kiegészítő anyagként* (megfelelő óraszám mellett): A gúla testmagasságá­nak, illetve az oldallapok magasságának kiszámítása. *A gúla térfogata.**Az* *egyenes körkúp* származtatása, felülete, felszíne, térfogata.*A gömb* származtatása, felülete, felszíne, térfogata.Ezeket az anyagrészeket (a félévet lezáró dolgozat megíratása után) esetleg önálló munkában dolgozzák fel tehetségesebb tanítványaink, és kiselőadásban számoljanak be róla az osztály előtt. A tételek bizonyítása még középiskolában is csak emelt szintű követelmény.Pitagorasz-tétel. Százalékszámítás. Hatványozás, négyzetgyökvonás. A háromszög, a speciális négyszögek, a szabályos sokszögek területe. |

## 3. Algebra

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **54−57. óra** | **75−78. óra** | **Algebrai kifejezések***Az algebrai kifejezésekről tanultak ismétlése, összefoglalása és gyakorlása*: Együttható, változó. Algebrai egészek helyettesítési értékének meghatározása. Egynemű, külön­nemű kifejezések. Összevonás. Többtagú kifejezések szorzása egytagú kifejezéssel. Szorzattá alakítás kiemeléssel, zárójelbontás.*Emelt szinten kiegészítő tananyag* (megfelelő óraszám mellett): Többtagú kifejezés szor­zása többtagú kifejezéssel, nevezetes azonosságok.Műveletek racionális számokkal. Műveleti tulajdonságok, műveletek sorrendje, zárójelek használata. Hatványozás. A számológép használatának gyakorlása.Szöveges feladatok. Geometriai számítások. |
| **58−60. óra** | **79−80. óra** | **Egyenletek, egyenlőtlenségek**Nyitott mondat fogalma; nyitott mondat alaphalmaza, igazsághalmaza (megoldáshal­maza). Egyenlet, egyenlőtlenség, azonosság, azonos egyenlőtlenség.Halmaz, részhalmaz. Állítások logikai értéke. Abszolútérték.Helyettesítési érték. Műveletek racionális számokkal; műveleti sorrend.Szorzat, hányados pozitív, negatív, 0 volta. Legkisebb közös többszörös. |
| **61−64. óra** | **81−82. óra** | **Egyenletek, egyenlőtlenségek algebrai megoldása**Egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása mérlegelv alapján. Azonos átalakítások, ekvi­valens átalakítások fogalma. Tört együtthatós egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása.Műveletek racionális számokkal; műveleti sorrend. Algebrai kifejezés helyettesítési értéke, összevonása, szorzása, osztása egytaggal; zárójelbontás, kiemelés. |
| **65−68. óra** | **83−85. óra** | **Szöveges feladatok megoldása** **egyenlettel** **Szöveges feladatok megoldása egyenlőtlenséggel**Számok, mennyiségek közti összefüggések felírása egyenlettel, egyenlőtlenséggel.Összeg, különbség, szorzat, hányados. Százalék, arány. Terület, térfogat.*Megjegyzés:* Az egyenlettel megoldható szöveges feladatokkal a következő kompetenciákat fejlesztjük: Szövegértelmező képesség, problémaérzékenység, ismeretek alkalmazása szo­katlan feladathelyzetekben. Ezért a *folyamatos ismétlés során* is oldassunk meg minél több ilyen feladatot. |
|  | **86. óra** | **A helyiértékes írásmóddal kapcsolatos feladatok**Számok helyiértékes írásmódjával kapcsolatos szöveges feladatok megoldása.Helyiérték, alakiérték, helyiérték-táblázat. 10 hatványai. Kombinatorika.*Megjegyzés:* A feladatok többségét következtetéssel, tervszerű próbálgatással is célszerű megoldatnunk. |
|  | **87−88. óra** | **Geometriai számításokkal kapcsolatos feladatok**Geometriai számításokkalkapcsolatos szöveges feladatok megoldása.A sokszögek tulajdonságai. A sokszögek belső szögeinek összege, átlóinak száma. A háromszög-egyenlőtlenség. Pitagorasz tétele. Háromszögek, speciális négyszögek, kör kerülete, területe. Hasáb és henger felszíne, térfogata. Mértékváltás. |
|  | **89−90. óra** | **Fizikai számításokkal** **kapcsolatos feladatok**Fizikai számításokkalkapcsolatos szöveges feladatok megoldása. Út, idő sebesség közti összefüggések. „Egyszerű gépek" adatainak meghatározása. A térfogat, tömeg, sűrűség közti összefüggések.Mértékváltás, mértékegységek. Arány, arányosság. |
|  | **91−92. óra** | **Keveréses feladatok**Különböző mennyiségű és minőségű anyagok keverésévelkapcsolatos szöveges fel­adatok megoldása.Százalékszámítás; arány, arányosság, aránypár.Törtrész meghatározása. Törtrészből következtetés az egészre.Kapcsolat a kémiával. |
|  | **93−94. óra** | **Együttes munkavégzéssel kapcsolatos feladatok**Együttes munkavégzésselkapcsolatos szöveges feladatok megoldása.Mértékváltás, mértékegységek. Arány. Törtrész. Műveletek törtekkel. |
| **69−71. óra** | **95−97. óra** | **A 4. témazáró dolgozat előkészítése: Tudáspróba, gyakorlás**Algebrai kifejezések átalakítása, helyettesítési értékük meghatározása. Egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása mérlegelv alkalmazásával. Szöveges feladathoz egyenlet, egyenlőtlenség felírása, a megoldás meghatározása, ellenőrzése a szöveg alapján.**A 4. témazáró dolgozat: Algebra**A folyamatos ismétlés és a hiányok pótlásának megszervezése.Mértékegységek átváltása. A geometriában, illetve a fizikában tanult ismeretek alkalmazása. Százalékszámítás. |

## 4. Geometriai transzformációk

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **72−76. óra** | **98−101. óra** | **Az egybevágóságról tanultak áttekintése****Pont-pont függvények**A *geometriai transzformáció* fogalma. Az *egybevágóság* fogalma. **A háromszögek egybevágóságának alapesetei** **Tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés**Tengelyesen szimmetrikus és középponto­san szimmetrikus alakzatok.A derékszögű koordináta-rendszer.Háromszögek, négyszögek, szabályos sokszögek szerkesztése.Nevezetes szögek. Szögpárok. A paralelogramma tulajdonságai.Logika: állítások logikai értékének eldöntése; a „van olyan ...”, illetve a „minden ...” kvantor értelmezése. |
| **77−78. óra** | **102−103. óra** | **Eltolás**Az eltolás fogalma, végrehajtása, tulajdonságai.*Emelt szinten:* Az eltolás tulajdonságainak alkalmazása szerkesztésekben, bizonyítá­sokban.Vektor. Geometriai szerkesztések. Derékszögű koordináta-rendszer. |
| **79. óra** | **104−105. óra** | **Forgatás**A forgatás fogalma, tulajdonságai.*Emelt szinten:* A forgatás végrehajtása. A forgatás tulajdonságainak alkalmazása szer­kesztésekben, bizonyításokban. Forgásszimmetrikus alakzatok.Az elfordulás mérése irányított szöggel. Geometriai szerkesztések. Derékszögű koordináta-rendszer. |
| **80−81. óra** | **106−107. óra** | **Összefoglalás***Az egybevágósági transzformációk összefoglalása, rendszerezése.**Emelt szinten:* Az egybevágóságon alapuló számítási, szerkesztési és bizonyítási fel­adatok. A háromszög középvonala.Egybevágósági transzformációk végrehajtása. Szögpárok.A háromszög nevezetes vonalai, pontjai. |
| **82−84. óra** | **108−110. óra** | **Hasonlóság**A hasonlóság fogalma. A hasonlóság aránya. Feladatok a hasonlóság felismerésére, gyakorlati jellegű alkalmazására.*Emelt szinten:* A hasonlóság alkalmazása háromszögek, téglalapok hiányzó adatának meghatározására.Térkép ismerete, használata. Műszaki rajzok. Az arány fogalma, egyenes arányossági következtetések.A tanult négyszögek tulajdonságainak felelevenítése.Egybevágóság, egybevágósági transzformációk. Szakaszfelezés. A Pitagorasz-tétel alkalmazása. |
|  | **111−112. óra** | **Háromszögek hasonlósága***A háromszögek hasonlóságának alapesetei.* Háromszögek hasonlóságán alapuló szer­kesztési, bizonyítási és számítási feladatok.Szakasz egyenlő részekre osztása. Szakasz felosztása adott arányban.*Szakköri foglalkozáson:* A háromszögek súlyvonalaira, illetve súlypontjára vonatkozó tételek bizonyítása.Háromszögszerkesztés. Háromszög szögeinek összege. Kicsinyítés, nagyítás fogalma, ará­nya. Arány, arányos osztás. Szögpárok.Az egybevágóság mint a hasonlóság speciális esete. |
|  | **113−114. óra** | **Hasonló síkidomok területének aránya****Hasonló testek térfogatának aránya**A matematikai gondolkodás fejlesztése szempontjából fontos *kiegészítő anyagrész.*A terület és térfogat fogalma, mértékegységei. A tanult síkidomok területe, testek felszíne és térfogata. Hasonló síkidomok szerkesztése. |
| **85−87. óra** | **115−118. óra** | **Középpontos hasonlóság**Középpontos hasonlóság fogalma, tulajdonságai. Külső és belső hasonlósági pont. Ha­sonló alakzatok szerkesztése a középpontos hasonlóság felhasználásával.Gyakorlás egybevágóságra, hasonlóságra.*Emelt szinten:* Középpontos hasonlóság segítségével megoldható számítási, szerkesz­tési és bizonyítási feladatok.Arány. Szakasz felosztása adott arányban. Középpontos tükrözés. Háromszögek hason­lósága. A vektor fogalma. Vektorok skalárral való szorzása (előkészítés).Kapcsolat a fizikával: lencsék képalkotása. |
| **88−89. óra** | **119−121. óra** | **Az 5. témazáró dolgozat előkészítése: Tudáspróba, gyakorlás**A tengelyesen tükrös, illetve a középpontosan tükrös sokszögek felismerése. Sokszög egybevágósági transzformációval kapott képének megrajzolása (esetleg megszerkesz­tése). Alaprajz, térkép, nézeti rajz értelmezése. Háromszög középpontosan hasonló képének megrajzolása (emelt szinten esetleg megszerkesztése).**5. témazáró dolgozat: Geometriai transzformációk**A folyamatos ismétlés és a hiányok pótlásának megszervezése. |

## 5. Relációk, függvények, sorozatok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **90−91. óra** | **122−123. óra** | **Hozzárendelés, függvény, szám-szám függvény**Hozzárendelések vizsgálata, ábrázolása nyíldiagrammal, táblázattal, grafikonnal.Jobb szinten álló csoportban: A hozzárendeléssel, függvénnyel kapcsolatos fogalom­rendszer áttekintése.Kifejezések helyettesítési értéke. Geometria: A terület fogalma. Fizika: Erő. |
| **92−93. óra** | **124−125. óra** | **Egyenes arányosság, lineáris függvény**Egyenes arányosság, lineáris (elsőfokú, nulladfokú) függvény értelmezése, ábrázolása. Szöveggel adott lineáris függvények leképezési szabályának felírása.Tapasztalatgyűjtés: A lineáris függvény transzformációja. Szöveges feladatok. Az áru mennyisége és ára közti kapcsolat. Fizika: Hőmérséklet-változás. Egyenletes mozgás. |
| **94−95. óra** | **126−127. óra** | **Mennyiségek közti kapcsolatok ábrázolása grafikonnal**Grafikonok olvasása, készítése, elemzése. A függvény növekedésének, csökkenésének vizsgálata a grafikon segítségével.Fizika: Hőmérséklet-változás. Mozgásgrafikonok; a sebesség fogalma, mértékegységei. |
| **96−97. óra** | **128−130. óra** | **A sorozat mint függvény**Sorozatok, a sorozatok folytatása adott, illetve felismert szabály alapján. Számtani, illet­ve mértani sorozatok vizsgálata. Különbségsorozat, hányadossorozat meghatározása.Jobb szinten álló csoportban: Számtani és mértani sorozat értelmezése, akárhányadik tagjának és a tagok összegének kiszámítása. Kamatoskamat-számítás.*Kiselőadások:* Érdekes sorozatok.Algebrai kifejezések helyettesítési értéke. . Százalékszámítás. Geometria. |
| **98−100. óra** | **131−133. óra** | **Néhány nemlineáris függvény**Az *abszolútérték-függvény*, az *f(x) = x*2 *függvény*, a *négyzetgyök függvény* és a *fordított* *arányosság* értelmezése, grafikonjának megrajzolása, vizsgálata.Gyakorlás. |
| **101−102. óra** | **134−135. óra** | **Egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása**A lineáris függvényekről tanultak alkalmazása egyenletek megoldásában.Jobb csoportban kitekintésként: Nemlineáris egyenletek megoldásával is foglalkozunk.Egyenlet, azonosság, egyenlőtlenség, azonos egyenlőtlenség. Szöveges feladatok.Lineáris, illetve nemlineáris függvények. |
| **103−104. óra** | **136−137. óra** | **A 6. témazáró dolgozat előkészítése: Tudáspróba, gyakorlás**Mennyiségek közti kapcsolatok vizsgálata, az összefüggés szabályának felírása, táblázat, grafikon értelmezése, mennyiségek közti kapcsolatok ábrázolása grafikonnal. Egyenes és fordított arányossági következtetések. Az egyenes arányosság mint függvény. Lineáris függvény értelmezése, vizsgálata, grafikonjának megrajzolása. Egyenletek grafikus megoldása. Az abszolútérték-függvény, az *f*(*x*) *= x*2függvény grafikonjának megrajzolása. Sorozatok folytatása adott, illetve felismert szabály alapján. Számtani, illetve mértani sorozatok vizsgálata.**6. témazáró dolgozat: Relációk, függvények, sorozatok**A hiányosságok pótlásának megszervezése. |
|  | **138−140. óra** | **Függvények összekapcsolása***Kiegészítő tananyag:* Új függvények előállítása valós szám hozzáadásával, illetve valós számmal szorzással. (A tanulócsoport képességének és a rendelkezésre álló időnek megfelelő részletességgel tárgyaljuk.).Abszolútérték, számok négyzete, négyzetgyöke, helyes műveleti sorrend. Geometriai transzformációk. |

## 6. Képességpróba

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **105−108. óra** | **141−144. óra** | **Tartalék órakeret**Az országos kompetenciamérésre való felkészítés, illetve a felmérés megíratása.A központilag előírt időpontban használjuk fel. |