Matematika 12.

OH-MAT12TB

Tanmenetjavaslat

****

# Bevezetés

A mintatanmenet az OH-MAT12TB raktári számú kiadványhoz készült. A tankönyv megfelel a *Nemzeti alaptanterv* kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet alapján készült, 2020. 01. 31. után kiadott 9–12. évfolyam matematika tantárgy kerettantervének.

A 12. évfolyamon a tanulási-tanítási folyamatra jellemző, hogy az ismeretek jellege egyre absztraktabb és formálisabb, a matematika belső logikája egyre jobban érvényesül. Ebben a szakaszban az egyik nagyon fontos didaktikai cél a szimbolikus gondolkodás fejlesztése. A tanulóknak a korábban elsajátított készségekre, képességekre és ismeretanyagra támaszkodva kell eljutniuk az absztrakt összefüggések megértéséhez és tudatos alkalmazásához. Tudatosítani kell a matematikai fogalmak pontos definiálásának fontosságát és a matematikai bizonyítások szerepét. Amellett, hogy a lehetséges alkalmazásokat minden egyes témakör kapcsán szem előtt kell tartani, fontos, hogy a tanulók lássák az egyes matematikai területek kapcsolatát is.

Ebben a szakaszban is fontos cél, hogy az ismeretszerzési folyamat során a tanuló a tanár által irányított módon, feladatok megoldása mentén maga fedezze fel az összefüggéseket, általánosítási lehetőségeket, megoldási módokat. A kooperatív munkaformák, a csoportmunkában megoldandó projektfeladatok ebben a szakaszban is fejlesztik a matematikai kommunikációt. Az érettségi vizsgára készülés során a feladatok megoldásában, a tanultak ismétlésében és rendszerezésében egyre nagyobb hangsúlyt kap a tanulók önálló munkája. A digitális eszközök, dinamikus szoftverek, online felületek támogatják a szemléltetést, a megértést, a felfedeztetést és a gyakorlást.

A 12. évfolyamon is jellemző, hogy a megjelenő témakörök tartalmának egy része folytatása, kiterjesztése és kiegészítése a korábbi szakaszokban is megjelenő tananyagtartalmaknak. Bizonyos témakörök azonban ebben a szakaszban jelennek meg először. Ilyen a számtani és mértani sorozatok és a térgeometria. Vannak olyan témakörök, amelyek ismeretei megjelennek más terület tanítása során is, ezért az egyes részekhez javasolt óraszámok ebben a szakaszban sem jellemeznek feltétlenül időben összefüggő egységet. Az algebrai eszközök használata, a gondolkodási módszerek alkalmazása és a függvényekkel kapcsolatos ismeretek bővülése, valamint a statisztikai és valószínűségi szemlélet mélyülése további lehetőségeket nyújt változatos hétköznapi és matematikai problémák megoldására. A matematikai eszköztár bővülése ebben a szakaszban teszi leginkább lehetővé, hogy más tantárgyakban, más tanulási területeken is alkalmazni tudják a tanulók matematikai tudásukat.

A tananyag feldolgozása során érdemes figyelembe vennünk a 12. évfolyam sajátosságait (év végi összefoglalás, felkészülés az érettségi vizsgára).

(A tankönyv végén középszintű érettségi próbafeladatsorok találhatók, ezek alkalmasak például az órai gyakorlásra vagy otthoni munkaként is kitűzhetők.)

A tanmenetjavaslat a **középszintű érettségi vizsgához** tartalmazza a tananyagot, és csak alapot adó, iránymutató **javaslat**. Szakmai-módszertani okok vagy pedagógiai indokok alapján megváltoztatható pl. a gyakorló órák mennyisége, az egyes témakörök tanításának sorrendje vagy a feldolgozásukra szánt órakeret is. Az új ismeretek a teljes óraszám négyötöd része alatt a legtöbb diák számára elsajátíthatók, így a fennmaradó órák felhasználhatók ismétlésre, gyakorlásra, felzárkóztatásra, tehetséggondozásra és számonkérésre.

A tanmenetet 32 tanítási hétre, hetente 3 órára, azaz összesen 96 órára készítettük el. Ugyanakkor a tanmenetjavaslat 31 vagy 32 tanítási hét, illetve heti 3-nál több óraszám esetén is alkalmazható, például a gyakorlóórák vagy az egyes anyagrészek arányos csökkentésével vagy növelésével.

Az első oszlopban az órák sorszámozása, a második oszlopban az óra témája, a harmadik oszlopban az új fogalmak találhatók. A negyedik oszlop a kerettantervi, míg az ötödik oszlop a javasolt tevékenységi formákat tartalmazza.

# Óraszámok felosztása

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Témák** | **Új tananyag feldolgozása**  **(óraszám)** | **Képességfejlesztés, összefoglalás,**  **gyakorlás, ellenőrzés**  **(óraszám)** | **Teljes**  **óraszám** | **Kerettantervi**  **órakeret**  **(középszint, 11–12.o.)** |
| 1. **Gondolkodási módszerek** | **3** | **5** | **8** | **16** |
| 1. **Sorozatok** | **9** | **3** | **12** | **18** |
| 1. **Térgeometria** | **15** | **5** | **20** | **20** |
| 1. **Rendszerező összefoglalás** |  | **51** | **51 + 5** | **38** |
| **Összesen** | **27** | **64** | **91 + 5** | **92** |

| **Az óra sorszáma** | **Az óra témája** | **Új fogalmak** | **A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények** | **Javasolt tevékenységek, munkaformák** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Gondolkodási módszerek** | | | | |
|  | Vegyes feladatok |  | Vegyes feladatok  Ismétlés, értelmezés | Az új fogalmak előkészítése |
|  | A matematikai logika alkalmazásai 1. | Kétváltozós logikai műveletek | Logikai kifejezések megfelelő használata | A diákok mindennapi tapasztalataihoz köthető, összetett állítások logikai értékének meghatározása igazságtáblázat segítségével |
|  | A matematikai logika alkalmazásai 2. | A halmazelméleti és logikai ismeretek kapcsolata  Állítások tagadása, megfordítása  Szükséges és elégséges feltételek | A halmazműveletek és a logikai műveletek közötti kapcsolatok bemutatása példákon keresztül  Egyszerű állítások indoklása, tételek bizonyítása | Rejtvényújságokban szereplő feladványok megfejtése következtetések láncolatán keresztül |
|  | Kombinatorikai gyakorlófeladatok |  | Stratégiai és logikai játékok  A pókerben előforduló lehetséges nyerő lapkombinációk számának meghatározása | Stratégiai játékok, például NIM játékok, táblás játékok  Tudatos pénzügyi tervezést segítő játékok |
|  | Vegyes feladatok a gráfok témaköréből |  | A gráf csúcsainak fokszámösszege és éleinek száma közötti összefüggés ismerete és alkalmazása gyakorlati feladatok megoldásában | Visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel konkrét lejátszása, a tapasztalatok összegyűjtése |
|  | *O.: Néhány érdekes gráfelméleti probléma (Olvasmány)* | Euler-vonal, Euler-kör | Matematikatörténeti vonatkozások | Matematikatörténeti vonatkozások megismerése csoportmunkában |
|  | *O.: Magyar származású matematikusok a  XVIII–XX. században (olvasmány)* |  | Matematikatörténeti vonatkozások | Kiselőadás készítése és megtartása |
|  | *Összefoglalás, gyakorlás* | Szintetizálás |  | Gyakorlófeladatok megoldása egyénileg vagy párban |
|  | 1. *dolgozat* |  |  |  |
| 1. **Sorozatok** | | | | |
|  | A sorozat. Számsorozat fogalma | Függvények, sorozatok, számsorozatok | Új fogalmak kialakítása  A számsorozat fogalmának ismerete | Sorozattal kapcsolatos feladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | A sorozat. Számsorozat fogalma | Alapfogalmak; sorozatok megadása | Számsorozat megadása képlettel, rekurzióval | Tanulói kiselőadás tartása nevezetes sorozatokról (például Fibonacci-sorozat) |
|  | Számtani sorozat | Számtani sorozat jellemzői | Számtani sorozatok felírása, folytatása adott szabály szerint | Számtani sorozattal kapcsolatos feladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | Számtani sorozat | Számtani sorozat szomszédos elemeinek összege | Számtani sorozat, az n-edik tag, az első n tag összege  A képlet bizonyítása | Az első 100 pozitív természetes szám összegének meghatározása a „kis” Gauss módszerével önállóan vagy párban |
|  | *Gyakorlás* |  |  | Gyakorlófeladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | Mértani sorozat | Mértani sorozat jellemzői, tagjainak megadása | Mértani sorozatok felírása, folytatása adott szabály szerint | Mértani sorozatok jellemzése közösen |
|  | A mértani sorozat első *n* elemének összege | Mértani sorozat szomszédos elemeinek összege | Mértani sorozat, az n-edik tag, az első n tag összege  A képlet bizonyítása | A sakktáblára elhelyezett, mezőről mezőre kétszeres számú búzaszemek kérdésének bemutatása |
|  | Példák mértani sorozatra | Alkalmazások |  | Mértani sorozattal kapcsolatos feladatok megoldása egyénileg vagy párban |
|  | Vegyes feladatok | Számtani és mértani sorozatok | Számtani és mértani sorozatokra vonatkozó ismeretek alkalmazása gazdasági, természettudományi és társadalomtudományi problémák megoldásában | Számtani és mértani sorozatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | Kamatos kamat számítása | A kamatszámítás alapfogalmai  Kamatos kamat számítása, jellemzői.  Gyűjtőjáradék, törlesztőrészlet | Megtakarítási és kamatozási formák összehasonlítása  Egyszerű kamat, kamatos kamat, gyűjtőjáradék és törlesztőrészlet-számítás | Valódi pénzügyi termékek kamatozási és egyéb feltételeinek összehasonlítása csoportmunkában internetes adatgyűjtés segítségével |
|  | *Gyakorlás* | Infláció, pénzromlás  Pénzügyi számítások | Megtakarítási, befektetési és hitelfelvételi lehetőségekkel és azok kockázati tényezőivel kapcsolatos feladatok megoldása | Pénzügyi feladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | *2. dolgozat* |  |  |  |
| 1. **Térgeometria** | | | | |
|  | Térelemek hajlásszöge | Térbeli objektumok hajlásszögének a meghatározása; definíciók |  |  |
|  | Térelemek távolsága | Térbeli objektumok távolságának a meghatározása; definíciók | Térelemek kölcsönös helyzetének, távolságának és hajlásszögének ismerete, alkalmazása a feladatok megoldásában | Tapasztalatszerzés a gyakorlatban |
|  | Sokszögek területe | Sokszögek területének a meghatározása; képletek |  | Gyakorlati példák a területszámításra |
|  | A kör és részeinek területe | A kör és részei; területszámítás | Területszámítási módszerek alkalmazása | A kör területének kiszámítása közösen  A körrel kapcsolatos egyéb területszámítási feladatok megoldása közösen |
|  | A területszámítás néhány alkalmazása | A területszámítási módszerek | Területszámítási módszerek alkalmazása | Játékos csapatverseny |
|  | A felszín és a térfogat; a hasáb és a henger | Testek felszíne és térfogata; a hasáb jellemzői | A terület, térfogat, űrtartalom mértékegységeinek és ezek átváltási szabályainak ismerete  Sűrűség mértékegységei közötti átváltás ismerete  Sík- és térgeometriai feladatoknál a válasz megadása a megfelelő mértékegységben | Felszín és térfogat kiszámítása önállóan vagy párban |
|  | A felszín és a térfogat; a hasáb és a henger | A henger jellemzői | A hasáb, a henger tulajdonságainak ismerete és alkalmazása a hétköznapi életben előforduló testekkel kapcsolatban  A mindennapi életben előforduló hasáb, henger alakú tárgyak felszínének és térfogatának meghatározása méréssel és számítással | Hétköznapi tárgyak (üdítősdoboz, vizesflakon, tejfölösdoboz stb.) térfogatának megállapítása méréssel, a kapott eredmény összehasonlítása az adott tárgyon szereplő értékkel |
|  | *Összefoglalás, gyakorlás* | Szintetizálás |  | Összefoglaló feladatsor megoldása önállóan vagy párban |
|  | *3. dolgozat* |  |  |  |
|  | A gúla és a kúp | Kúpszerű testek; kúpszerű testek térfogata és felszíne | A gúla, a kúp tulajdonságainak ismerete és alkalmazása a hétköznapi életben előforduló testekkel kapcsolatban  A mindennapi életben előforduló gúla, kúp alakú tárgyak felszínének és térfogatának meghatározása méréssel és számítással | A Louvre bejárataként épített üvegpiramis földfelszín feletti térfogatának és az üvegfelület felszínének meghatározása (szükséges adatok gyűjtése az internetről) |
|  | Hasonló síkidomok területének aránya; hasonló testek térfogatának aránya | A gúla alappal párhuzamos síkmetszetei | A hasonló síkidomok kerületének és területének arányára vonatkozó tételek ismerete és alkalmazása  A hasonló testek felszínének és térfogatának arányára vonatkozó tételek ismerete és alkalmazása | Tapasztalatszerzés a gyakorlatban |
|  | *Gulliver geometriája (olvasmány)* | (Erősebb csoportban vagy heti 3-nál magasabb óraszám esetén.) |  | Irodalmi vonatkozások megismerése |
|  | A csonkagúla és a csonkakúp | A csonkagúla és a csonkakúp felszíne és térfogata | A csonkagúla, a csonkakúp (speciális testek) tulajdonságainak ismerete és alkalmazása a hétköznapi életben előforduló testekkel kapcsolatban  A mindennapi életben előforduló csonkagúla, csonkakúp alakú tárgyak felszínének és térfogatának meghatározása méréssel és számítással | Csonkagúla felszínének és térfogatának a számítása önállóan vagy pármunkában |
|  | *O.: Testek csoportosítása (Olvasmány)* |  |  | A testek csoportosítására vonatkozó állítások megfogalmazása  (Csak heti 3-nál magasabb óraszám esetén.) |
|  | A gömb 1. | A gömb jellemzői; síkmetszetek | A gömb tulajdonságainak ismerete és alkalmazása a hétköznapi életben előforduló testekkel kapcsolatban | Különböző méretű, megközelítőleg gömb alakú gyümölcsök térfogatának és felszínének becslése, a becslés ellenőrzése méréssel |
|  | A gömb 2. | A gömb felszíne és térfogata | A mindennapi életben előforduló gömb alakú tárgyak felszínének és térfogatának meghatározása méréssel és számítással | A Föld felszínének és térfogatának közelítése földgömbmodellen méréssel és számolással, majd a kapott értékek összevetése a hivatalos adatokkal |
|  | Alakzatokba írt alakzatok (emelt szint) |  |  | Annak becslése csoportmunkában, hogy a teret milyen arányban tudjuk kitölteni egybevágó érintkező gömbökkel különböző elrendezések esetén  (Tárgyalását csak erősebb csoportban, kiegészítő anyagként javasoljuk.) |
|  | Összetett feladatok | Összetett feladatok; vetületi tétel (kiegészítő anyag) | Síkidomok forgatásával keletkező egyszerű, a mindennapi életben is előforduló testek felszínének és térfogatának kiszámítása | A mindennapi életben is előforduló testek felszínének és térfogatának kiszámítása önállóan vagy párban  (A nehezebb feladatok, valamint a kiegészítő anyag tárgyalását csak erősebb csoportban, kiegészítő anyagként javasoljuk.) |
|  | A térgeometria alkalmazásai | A gömbi geometria alapjai | Modellalkotás | Projektmunka a gömbről  Hogyan jelenik meg a gömb a mindennapi életben? Hol jelenik meg a gömb a többi tantárgyban? |
|  | *Összefoglalás, gyakorlás* |  |  | Gyakorlófeladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | *4. dolgozat* |  |  |  |
| 1. **Rendszerező összefoglalás** | | | | |
|  | **Gondolkodási módszerek**  Halmazok | Halmazműveletek; végtelen halmazok | A megismert fogalmak rögzítése | Önálló munka |
|  | Kombinatorika, gráfok, logika | Gondolkodási módszerek; a kombinatorika klasszikus leszámolási struktúrái | A megismert fogalmak rögzítése  Lényeglátás, összefüggések keresése | Összefüggések megfogalmazása |
|  | Kombinatorika, gráfok, logika | Egyszerű gráfelméleti feladatok (teljes gráf, fokszámtétel)  Matematikai logika | Modellalkotás  Összetett feladatok | Páros munka |
|  | **Számelmélet**  Számhalmazok, műveletek és tulajdonságaik | A számok osztályozása; műveleti szabályok | A megismert fogalmak rögzítése | Számelmélettel kapcsolatos feladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | Számelméleti alapfogalmak, oszthatósági szabályok | Oszthatósági tételek, oszthatósági szabályok | Általánosítási készség fejlesztése  Összetett oszthatósági szabályok alkalmazása | Oszthatósági szabályok megfogalmazása |
|  | Számelméleti feladatok | Vegyes feladatok, egész értékű kifejezések, egyenletek | Lényeglátás, összefüggések keresése  A megoldási módszerek áttekintése | Matematikatörténeti kalandozások |
|  | Algebra 1.  Hatvány, gyök, logaritmus | Hatványozás kiterjesztése, gyökvonás, a logaritmus azonosságai | A megismert fogalmak rögzítése | Algebrai feladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | Algebrai kifejezések, azonosságok | Azonosságok | Azonosságok rögzítése  Általánosítási készség fejlesztése | Azonosságok megoldása önállóan vagy párban |
|  | Algebrai kifejezések értelmezési tartományának, értékkészletének vizsgálata | Speciális függvényvizsgálati módszerek | Figyelem, koncentráció  Lényeglátás, összefüggések keresése | Függvényvizsgálati módszerek alkalmazása önállóan vagy párban |
|  | Műveletek algebrai kifejezésekkel | Műveleti szabályok, azonosságok alkalmazása | A megismert azonosságok rögzítése | Játékos csapatverseny |
|  | *6. dolgozat* |  |  |  |
|  | Algebra 2.  Egyenletek megoldási módszerei | Speciális egyenletmegoldási módszerek | A megismert fogalmak rögzítése  Egyenletmegoldó módszerek felelevenítése | Egyenletmegoldási módszerek alkalmazása önállóan vagy párban |
|  | Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek | Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása | Számológép használata | Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása önállóan vagy párban |
|  | Szöveges feladatok | Szöveges feladatok megoldási módszerei | Általánosítási készség fejlesztése  Modellalkotás  A megoldás formai követelményei | Szöveges feladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | Másodfokú és másodfokúra visszavezethető egyenletek | Másodfokú egyenletek megoldóképlete, helyettesítés, gyökök vizsgálata | A megismert fogalmak rögzítése  Lényeglátás, összefüggések keresése | Másodfokú egyenletek megoldása önállóan vagy párban |
|  | Másodfokú egyenlőtlenségek | Másodfokú egyenlőtlenségek megoldása algebrai és grafikus módszerekkel | Egyenlőtlenségek megoldási módszerei  Számológép használata | Másodfokú egyenlőtlenségek megoldása önállóan vagy párban |
|  | Szélsőérték-feladatok | Egyenlőtlenségek alkalmazása | Konkrét példák keresése, sejtések megfogalmazása  Megoldási módszerek áttekintése | Megoldási módszerek alkalmazása önállóan vagy párban |
|  | Szöveges feladatok | Szöveges feladatok megoldási módszerei | Általánosítási készség fejlesztése  Modellalkotás | Szöveges feladatok megoldása önállóan agy párban |
|  | Első- és másodfokú egyenletrendszerek | Egyenletrendszerek megoldási módszerei | A megismert fogalmak rögzítése  Figyelem, koncentráció | Játékos csapatverseny |
|  | Négyzetgyökös egyenletek | Négyzetgyökös egyenletek (ekvivalens átalakítások, hamis gyök) | Egyenletmegoldó módszerek felelevenítése | Négyzetgyökös egyenletek megoldása önállóan vagy párban |
|  | Exponenciális egyenletek | Exponenciális egyenletek (monotonitás) | Egyenletmegoldó módszerek felelevenítése  Az exponenciális változás | Exponenciális egyenletek megoldása önállóan vagy párban |
|  | Logaritmusos egyenletek | Logaritmusos egyenletek (monotonitás) | Egyenletmegoldó módszerek felelevenítése  A logaritmikus változás | Logaritmusos egyenletek megoldása önállóan vagy párban |
|  | Gyakorlati feladatok | Gyakorlati feladatok | Általánosítási készség fejlesztése  Modellalkotás  Lényeglátás, összefüggések keresése | Gyakorlati feladatok megoldása, a megoldás lépéseinek szóbeli megfogalmazása |
|  | *7. dolgozat* |  |  |  |
|  | **Geometria**  Geometriai alapfogalmak, ponthalmazok | Alapfogalmak, ponthalmazok | A megismert fogalmak rögzítése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | A geometriai transzformációkról | A geometriai transzformációk áttekintése | A geometriai transzformációk kapcsolata a függvénytranszformációkkal | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Alakzatok egybevágósága | Alakzatok egybevágósága, kritériumok, szimmetria | A tanult anyag elmélyítése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Hasonlóság | Középpontos hasonlóság, kritériumok | A megismert fogalmak rögzítése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | A háromszögekről | Nevezetes pontok, vonalak; derékszögű háromszög; egyszerű szögfüggvények | Az elemi geometria nevezetes tételei | Projektmunka szerkesztési feladattal |
|  | Tételek, amelyek minden háromszögre érvényesek | Látószög-tétel, szinusztétel, koszinusztétel | Lényeglátás, összefüggések keresése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Négyszög, sokszög | A négyszögek, sokszögek jellemzői | Elemi geometriai feladatok | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Kör és részei, ívhossz | Körgeometriai alapfogalmak; kör és egyenes | A megismert fogalmak felelevenítése | Körgeometriai alapfogalmak értelmezése párban |
|  | Vektorok | Vektorműveletek, felbontási tétel (skaláris szorzat) | Vektorműveletek végzése | Vektorok alkalmazása a fizikában |
|  | Trigonometria  Trigonometriai ismeretek | Hegyesszögek szögfüggvényei | A megismert fogalmak rögzítése | Hegyesszögek szögfüggvényeire vonatkozó állítások megfogalmazása |
|  | Trigonometriai ismeretek | Szögfüggvények | Szögfüggvények alkalmazása | Szögfüggvényekkel kapcsolatos feladatok megoldása önállóan vagy párban számológép használatával |
|  | **Koordináta-geometria**  Pont koordináta-geometriája | Derékszögű koordináta-rendszer. Felezőpont, súlypont, koordináták | A megismert fogalmak rögzítése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Egyenes koordináta-geometriája | Egyenes koordináta-geometriai alakjai | Egyenes koordináta-geometriai alakjainak az értelmezése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Kör koordináta-geometriája | Illeszkedési feladatok (egyenes, kör) | Lényeglátás, összefüggések keresése  Az elemi geometriai módszerek alkalmazása | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | *8. dolgozat* |  |  |  |
|  | **Függvények**  Alapfogalmak. A lineáris függvény | Alapfogalmak; lineáris függvény; grafikon | A lineáris függvényekkel kapcsolatos fogalmak rögzítése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Számhalmazon értelmezett nem lineáris alapfüggvények és grafikonjaik | Függvények jellemzői | Grafikonok értelmezése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Függvénytranszformációk | Érték és változó transzformációja; függvény- és geometriai transzformációk | Az algebrai átalakítások szerepének értelmezése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Függvény abszolút értéke, összetett függvények jellemzése, ábrázolása | Összetett függvények grafikonja | Az algebrai átalakítások szerepének értelmezése | Interaktív geometriai szoftver (pl. GeoGebra) alkalmazása |
|  | Gyakorlati feladatok | Függvények alkalmazása | Általánosítási készség fejlesztése  Modellalkotás  Lényeglátás, összefüggések keresése | Függvények ábrázolása, függvények értelmezése |
|  | **Statisztika; valószínűségszámítás**  Leíró statisztika, középértékek | Grafikus megjelenítés, középértékek Adatkezelés, osztályba sorolás, terjedelem. Az adatsokaság egyéb jellemzői | A megismert fogalmak rögzítése | Statisztikai feladatok végzése számológép használatával |
|  | Valószínűségszámítási alapismeretek | Alapfogalmak; gyakoriság, relatív gyakoriság, az eseményalgebra alapjai | A megismert fogalmak felelevenítése  Modellalkotás | Valószínűségszámítási feladatok megoldása közös munkával |
|  | Valószínűségszámítási fogalmak | Klasszikus valószínűségi modell, függetlenség | Modellalkotás | Valószínűségszámítási feladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | Játékok elemzése |  | Modellek alkalmazása | Modellek megismerése önállóan vagy párban |
|  | Várható érték | Várható érték (valószínűségi változó) | Absztrakciós készség fejlesztése | Várható értékek kiszámítása önállóan vagy párban |
|  | Geometriai valószínűség | Geometriai valószínűségi modell | Modellalkotás | Modellek értelmezése önállóan vagy párban |
|  | Gyakorlás |  | Szintetizálás | Gyakorlófeladatok megoldása önállóan vagy párban |
|  | *9. dolgozat* |  |  |  |
| 92-96.. | **Gyakorló érettségi feladatsorok** | Szintetizálás |  | Gyakorló érettségi feladatsorok megoldása önállóan vagy párban |