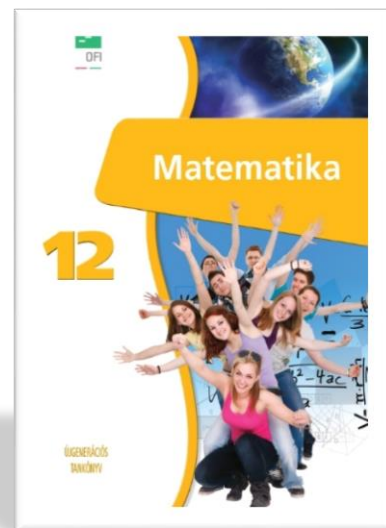
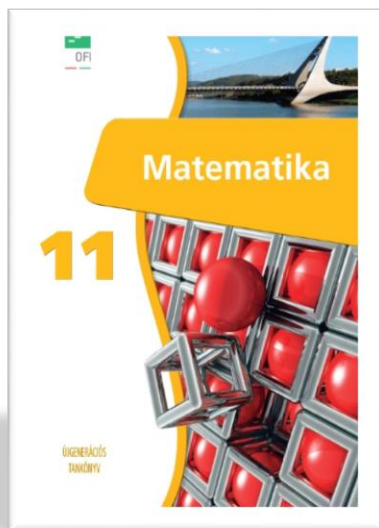


TANÁRI KÉZIKÖNYV

FI-503011101/1 – MATEMATIKA 11.

FI-503011201/1 – MATEMATIKA 12.



A kézikönyv a Széchenyi 2020 Fejlesztési program Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Programjának EFOP-3.2.2-VEKOP-15-2016-00004 számú, A köznevelés tartalmi szabályozóinak megfelelő tankönyvek, taneszközök fejlesztése és digitális tartalomfejlesztés című projektje keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Szerző

Barcza István

Szerkesztő

Tóthné Szalontay Anna

Olvasószerkesztő

Gönye László

Sorozatterv, tipográfia

Takács Brigitta

Tördelés

Cseh Krisztina

© 1. kiadás, 2018

© Eszterházy Károly Egyetem – Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, 2018

Raktári szám: FI-503011101/1K

Eszterházy Károly Egyetem – Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet

1074 Budapest, Rákóczi út 70-72.

www.ofi.hu

Felelős kiadó

dr. Liptai Kálmán rektor

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETŐ	4
I. AZ ÚJGENERÁCIÓS TANKÖNYVEK FEJLESZTÉSI CÉLJAINAK MEGVALÓSULÁSA	5
<i>I.1. Korszerű műveltségkép közvetítése</i>	<i>5</i>
<i>I.2. Tanuló- és tanulásközpontú tananyag-feldolgozás</i>	<i>6</i>
<i>I.3. A szövegértés és szövegalkotás fejlesztése</i>	<i>8</i>
<i>I.4. A digitális műveltség fejlesztése</i>	<i>8</i>
<i>I.5. Az iskolai kipróbálás legfontosabb tapasztalatai</i>	<i>9</i>
II. A TANKÖNYVEK FELÉPÍTÉSE, TÉMAKÖRÖK BEMUTATÁSA	10
<i>II.1. A tanítás és tanulás eredményességét elősegítő eszközök és megoldások</i>	<i>10</i>
II.1.1. A tartalmi egységek, témakörök, fejezetek egymásra épülése	10
II.1.2. A tankönyvi fejezetek és leckék szerkezete és alkotóelemei	10
II.1.3. A tankönyvek feladattípusai és grafikai eszközei	11
<i>II.2. A tankönyvek nagy témakörei tankönyvenként elkülönítve</i>	<i>13</i>
II.2.1. Matematika 11.	13
II.2.2. Matematika 12.	24
III. A TANKÖNYVEK EREDMÉNYES HASZNÁLATÁNAK FELTÉTELEI ÉS LEHETŐSÉGEI	37
<i>III.1. Hatékony tanítási módszerek és tanulási technikák</i>	<i>37</i>
<i>III.2. A tankönyv tanórai és otthoni használatának lehetőségei</i>	<i>37</i>
<i>III.3. A tankönyvre épülő normál és rugalmas tanmenetek</i>	<i>38</i>
Tanmenet – Matematika 11.	39
Tanmenet – Matematika 12.	56

BEVEZETŐ

Ez a kézikönyv az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet által megjelentetett újgenerációs matematika tankönyvcsalád 11-12. osztályos tankönyvéhez készült segédanyag. Célja a tankönyvet használó tanárok munkájának segítése.

A legfontosabb újdonság ezekben a tankönyvekben talán az, hogy más szerepet szánunk a diáknak és a tanárnak, de magának a taneszköznek is, mint ahogy azt korábban megszokhattuk. A tankönyvekben kevesebb szerep jut a központi, frontális tanári munkának, és több a diákok szövegértésének és kreativitásának, illetve a tankönyv órai használatának. A tanulók nem az elhangzott, hanem a maguk által elolvasott anyagot értelmezik. A beszédet felváltja a szöveg, a szóbeliséget az írásbeliség.

Ez az újszerűség nemcsak abban áll, hogy a tanulók önállóan oldják meg a feladatokat – sok helyen talán ez eddig is így történt –, hanem abban is, hogy a diákok maguk értik meg az elméletet, sőt, jó esetben a feladatok megoldása révén maguk jönnek rá az elméleti összefüggésekre.

Bátorságunkon és önfegyelmünkön múlik, hogy visszalépünk-e mi, tanárok, és engedjük-e a diákokat önállóan, de nem magukra hagyva tanulni. A tábla és az osztály között álló tanár helyett a diákok közt körbejáró tanárt igényli ez a könyv. Aki elakad, azt segíteni, aki nem csinálja, azt ösztönözni kell.

Természetesen most is minden órán szükség van a központi szóra, de annak más a szerepe: elindítani az önálló munkát. Mindez nem gyengíti a tanár szerepét, hanem máshová helyezi. Ez sokszor nehezebb is, mint a klasszikus frontális technika.

A tankönyv gyakran csoportmunkát ír elő, természetesen csak javaslatként, de meggyőződéssel. Ez a munkaforma óhatatlanul „zajjal” jár. Ennek koordinálása, mederben tartása a tanár feladata, miközben újra csak lemond a tanítás direkt módjáról: a tudás forrásává a diákok válnak egymás számára. Mindenki megszólalhat és aktívan részt vehet az órán, nem kell senkinek a teljes tanítási óra alatt némán, passzívan figyelnie. Közben a diákok észrevétlenül azt is megtanulhatják, hogyan kell egymásra figyelve, egymás véleményét, észrevételeit meghallgatva, egymással együttműködve, közösen eljutni a megoldásig.

A tankönyv szerkezeti sajátossága, hogy minden lecke egy-egy tanóra, arányosan tált feladatokkal, illetve házi feladatokkal, olykor emelt szintű anyaggal. Segítség ez a tanárnak: minden órára kész feladatsort, „konzervet” kap kézhez. Ugyanakkor nehézséget is jelenthet, amennyiben nem feltétlenül épít a tanári kreativitásra, a teremtő felkészülésre. Készülésre ugyanakkor most is szükség van. Ismernünk kell a feladatokat, és számítanunk kell a különböző megoldási módszerekre. Nekünk kell átlátnunk az elmélet és a feladatok közti kapcsolatot, de a feladatok közti ívet is. Bátran lépünk tovább önállóan, vagy találjunk ki a tankönyv szellemiségéhez illeszkedő feladatokat, ha szükségét érezzük, és a csoport is igényli!

Ez a kézikönyv elméleti összefoglalót nyújt a tankönyv megvalósulásáról és szemléletéről, majd konkrét útmutatót a fejezetekhez, végül tanmenetet az időbeli elosztáshoz. Reméljük, valóban segítséget jelent.

Jó munkát kívánunk!

I. AZ ÚJGENERÁCIÓS TANKÖNYVEK FEJLESZTÉSI CÉLJAINAK MEGVALÓSULÁSA

I.1. Korszerű műveltségkép közvetítése

Az újgenerációs matematika-tankönyv alapvető célkitűzése, hogy a tananyagot a mindennapi élethez közelítse. Emiatt a tananyag feldolgozása a mindennapi tapasztalatokból és élethelyzetekből indul ki.

A tananyagfejlesztés alapjául a Környei László – dr. Korányi Erzsébet – dr. Marosvári Péter (és Dömel András) *Matematika 11-12. Közel a mindennapokhoz* című tankönyveinek szerzői anyagai szolgáltak, a projekt céljainak megfelelően.

A tankönyvek a teljes hagyományos tananyagot feldolgozzák, de modern szemléletben hozzák közel a tanulókhoz a matematikát. Egyértelművé teszik, hogy a matematikai műveltség nem csak az arra „kiválasztottaknak” elérhető, vagy csak a szakirányban tanulók számára fontos. A matematika a mindennapjaink nélkülözhetetlen része, a minket körülölelő, rohanó világ megértésének egyik legfontosabb eszköze.

A tananyag feldolgozása alkalmazkodik a legújabb tantervi előírásokhoz, a tanulói kompetenciamérésekre való felkészítésben hatékonyan segíti a tanárt és a tanulót.

A tankönyvek a digitális kompetencia fejlesztésének lehetőségeire külön is felhívják a tanuló és a tanár figyelmét, de számos más kompetencia fejlesztését is célul tűzik ki.

Mivel a koncepciónak az egyik legfontosabb pillére, hogy ismeretben csak és kizárólag a szükséges anyagot tartalmazza, ezért a 11. és 12. évfolyamokon csupán a középszintű érettségien releváns ismereteket dolgozza fel, az emelt szintű követelmény azonban mindvégig, de tipográfiaiilag elkülönítve kerül ismertetésre. Hangsúlyos elvárás, hogy a tananyag feldolgozásának vázát ebben az esetben is a középszintű követelmények ismeretanyaga határozza meg. A beszúrt többlet a középszint egységét nem töri meg.

A matematikán túlmutató cél – az alapvető műveltség és tájékozottság kialakítása a tanulóban – kapcsolódik más tantárgyakhoz.

Az egyik leggyakrabban előkerülő téma a gazdasági és pénzügyi nevelés kérdése. A felnövekvő nemzedéknek hasznosítható ismeretekkel kell rendelkeznie a világgazdaság, a nemzetgazdaság, a vállalkozások és a háztartások életét meghatározó gazdasági-pénzügyi intézményekről és folyamatokról. Ehhez nyújt segítséget például az inflációval is számoló lakásbiztosításról szóló feladat a 12. Tk. 30. leckéjének elejéről.

A tanulók középiskolai tanulmányaik során ismerkednek a média működésével is, a média és a társadalom közötti kölcsönös kapcsolatokkal, a valóságos és a virtuális, a nyilvános és a bizalmas érintkezés megkülönböztetésének módjával, valamint e különbségek és az említett médiajellemzők jogi és etikai jelentőségével.

A tankönyv közvetve hivatkozik a diákok ezen ismeretére, illetve összeköti a médiából szerzett tudást a filmek megítélésével, különböző nézők véleményével, a statisztikával. Erre

példa a 12.-es tankönyv *Statisztika, valószínűességszámítás* fejezetének Témazáró feladatgyűjteményéből a 15-16. feladat.

Az idézett mozifilmben az eredeti képről készült egyre nagyobb arányú nagyítások mindegyikénél a hasonlósági transzformáció minden tulajdonságát tudjuk szemléltetni. A tiszta geometriai probléma háttéréül szolgáló film megismerése tárgítja a tanulók szellemi horizontját.

Az egészséges nevelésre, illetve életre utaló feladat például a 12. Tk. 51. leckéjének Kidolgozott feladatában szereplő egészségügyi felmérés a tüdőrákosokról.

A világ értékeinek megóvása is előtérbe kerül. Cél, hogy a természet és a környezet ismeretén és szeretetén alapuló környezetkímélő, értékvédő, a fenntarthatóság mellett elkötelezett magatartás váljék meghatározóvá a tanulók számára.

A környezet védelmére példa a 12. Tk. 64. leckéjének Ráadásában szereplő logisztikus modell az élőlények egyedszámainak változásaira vonatkozóan.

A felnövekvő nemzedéknek ismernie és becsülnie kell az életformák gazdag változatosságát a természetben és a kultúrában. A diákoknak meg kell tanulniuk, hogy az erőforrásokat tudatosan, takarékosan és felelősségteljesen, megújulási képességükre tekintettel használják. Cél, hogy a természet és a környezet ismeretén és szeretetén alapuló környezetkímélő, értékvédő, a fenntarthatóság mellett elkötelezett magatartás váljék meghatározóvá számukra. A tankönyv feladataiban ennek fényében több helyen is megjelenik a környezetvédelem és a helyes életmódra való nevelés, valamint társaink tiszteletére és elfogadására való nevelés. Példaként a 11. Tk. 53. leckéjének Kidolgozott feladatát említjük, ami egy alfafaj telepének növekedésével foglalkozik.

A szociális kompetenciát érintő feladatok az önismeret és a társas kultúra fejlesztését tűzik ki célul. Az önismeret – mint a személyes tapasztalatok és a megszerzett ismeretek tudatosításán alapuló, fejlődő és fejleszthető képesség – a társas kapcsolati kultúra alapja. Elő kell segíteni a tanuló kedvező szellemi fejlődését, készségeinek optimális alakulását, tudásának és kompetenciáinak kifejezésre jutását, s valamennyi tudásterület megfelelő kiművelését. Ezt szolgálják a tankönyvekben felbukkanó csoportmunkára hívó leckék. Sok esetben összefoglaló szándékkal csoportversenyt javasol a tankönyv (pl. a 12. Tk. 34. leckéje: a sorozatokról tanultak tudáspróbája).

1.2. Tanuló- és tanulásközpontú tananyag-feldolgozás

Az második két évfolyam újgenerációs matematika-tankönyve – a 11. és a 12. osztályos – két külön kötetben jelent meg, összesen 90, illetve 78 lecke folyamatos számozásával évfolyamonként.

A tankönyvek a tanév óráira – első és második félévre bontva – előre megtervezett tananyagot tartalmaznak, kész tanmenetet adva a tanárnak. A tankönyvek egy-egy leckéje egy-egy tanórának felel meg, a gyakorló és a tudást felmérő órákat is tartalmazza.

Mindegyik lecke egy-egy tanóra teljes felépítését adja: a Bevezetés a rengeteg, valódi életből vett problémával a motiválás eszköze; majd megértést előmozdító Kidolgozott feladatok következnek. Ezután Elméleti tudnivalók, órai Feladatok (a könyv végén megadott eredményekkel) és Házi feladatok találhatók. A tankönyv főbb strukturális elemei tehát:

- Bevezető, Kidolgozott feladatok, Elmélet, Feladatok, Házi feladatok.
- A leckékhez sok esetben csatlakozik „Ráadás”, amely érdekességeket, hasznos tudnivalókat, nem kötelező matematikai ismereteket tartalmaz.
- A tankönyv Emelt szintű érettségi követelményei között minden olyan elméleti ismeretet is tartalmaz, amely egy-egy adott lecke témájához kötődik (definíciók, tételek és bizonyításuk stb.).
- Ha szükséges, az egység egy matematikai érdekességgel zárul.
- Tudáspróba: Az egyes tematikus szakaszhatárokon, szintén tanulási egység tagolással, Gyakorlás című fejezet van, Tudáspróbával, illetve Témazáró feladatgyűjteménnyel.
- A két korábbi évfolyamhoz képest lényeges változás, hogy a 12.-es kötet tartalmaz egy nagy, ismétlő fejezetet, amelyben az egyes fejezetek az adott témakör összegzésével (bevezető és fogalomtár) kezdődnek.
- A 12.-es kötet sajátossága az is, hogy a könyv végén öt próbaérettségi feladatsor található.

A tankönyv egyik fontos szempontja a másokért vállalt felelősségvállalás, a szolidaritás, az önkéntesség megismerése, erősítése. A NAT ösztönzi a személyiség fejlesztését, kibontakozását segítő nevelést-oktatást: célul tűzi ki a hátrányos helyzetű vagy fogyatékkal élő emberek iránti szociális érzékenység, segítő magatartás kialakítását a tanulóknál úgy, hogy sajátélményű tanuláson keresztül ismerik meg ezeknek a csoportoknak a sajátos igényeit, élethelyzetét. Ezeknek a begyakorlása céljából a tankönyvek javaslatokat adnak a tananyag feldolgozási módszerére, a tanóra szervezésére vonatkozóan: kooperatív csoportmunkára, pármunkára, egyéni munkára, gyakorlásra, tudáspróbára ösztönöznek. Ezeknek a szociális helyzeteknek a támogatása, illetve a különféle formák – csoportverseny, kerekasztal, szóforgó, szakértői csoportok – változatos megjelenítése a tankönyv egyik fő erénye.

A felkínált munkaformák mellett sokszínű a tankönyv kínálata a feladatok terén is. A klasszikus, zárt végű feladatok mellett nyílt végű feladatok is szerepelnek, ahol több lehetséges megoldás is elfogadható, de szükséges az eredmény érvényességének vizsgálata. Az ilyen típusú feladatoknál nagyobb szerepet kap az önértékelés és modellalkotási kompetencia, ugyanakkor a tanár szerepe is nélkülözhetetlen. Természetesen nyílt és zárt végű feladatokat is lehet egyénileg órán, projektfeladat keretében vagy csoportosan végezni. A feladat része (lezárása) sokszor egy előadás, megbeszélés közös értékelése.

A 11-12. évfolyamra kidolgozott két tankönyvben minden kerettantervi tananyag sorra kerül, amely ebben a két évben esedékes. A tanulók ennek alapján fel tudnak készülni a

középszintű érettségire úgy, hogy az érdeklődők már kitekintést kaphatnak az emelt szintű érettségi többletkövetelményeire.

1.3. A szövegértés és szövegalkotás fejlesztése

Hangsúlyosan jelennek meg a tankönyvekben a szövegértési és szövegalkotási képességek fejlesztésére irányuló feladatok. Ezek a motiválásban is jelentős szerephez jutnak, hiszen nemcsak ismerős, hanem érdekes is a tanuló számára az, amit itt olvas, tanul.

Szövegértést fejlesztő feladat például egy újságcikk részlete, egy mérés körülményeit leíró jegyzőkönyv. Azaz olyan szövegrészeket szerepelnek, amelyek ábrákkal, grafikonokkal és táblázatokkal kiegészítve életszerű helyzetet vázolnak fel, és az ezzel kapcsolatos problémákat vagy kérdéseket fogalmazzák meg. Egy szövegrészlethez általában több kérdés is tartozik.

Egy-egy új téma felvezetése mindig valamilyen mindennapi problémából indul ki. Lehet egy történetben vagy egy matematikatörténeti anekdotában előhozni a kívánt kérdést. Ebből kiindulva bukkan fel az adott matematikai ismeret. Ezután az órán feltétlenül megoldandó – kidolgozott – feladatok következnek. Elsősorban a szövegértés és a szövegalkotás tudatos fejlesztése és gyakoroltatása az, amely révén a tankönyv a tanuló sikerességét alapvetően meghatározó kompetenciák fejlesztéséhez is hozzájárul.

A kerettantervben megfogalmazott fejlesztési feladatokat változatos szöveggörnyezettel, önálló cselekvésre ösztönözve, a szocializációt is segítve, sokszínűen közelítik meg a tankönyvek. Az egyes témaköröket bővebb, a felzárkóztatásra vagy a tehetséggondozásra is lehetőséget adó feladatok szélesítik. Mindez gazdag képi megjelenítéssel és színes, mozgalmas tipográfiával párosul, amely remélhetőleg felkelti a gyerekek és a pedagógusok érdeklődését egyaránt.

1.4. A digitális műveltség fejlesztése

A tankönyvek a digitális kompetencia fejlesztésének lehetőségeire külön is felhívják a tanulók és a tanár figyelmét, de számos más kompetencia fejlesztését is célul tűzik ki. A tankönyvek folyamatos kitekintést kínálnak különböző, mindenki számára elérhető programokra. A legfontosabb, akár okostelefonra is ingyenesen letölthető alkalmazás a GeoGebra, illetve a Graph. A Nemzeti Köznevelési Portál (<http://portal.nkp.hu>) oldalán is sok kapcsolat található a tankönyvek leckéivel.

1.5. Az iskolai kipróbálás legfontosabb tapasztalatai

A tankönyvek átfogó kipróbálási folyamaton, és ennek megfelelően komoly javításokon és több változáson estek át a taneszközöket kipróbáló tanárok visszajelzései alapján. A legfontosabb változások az alábbiak:

- A leckék címe a matematikai tartalmat tükrözi.
- A leckeiket csak évfolyamon belül számozzák folyamatosan a könyvek. A számozás újraindul tizenkettedikben.
- A leckék száma is csökkent, hogy heti 3 óra esetén is tartani lehessen az ütemet. Ez nagyobb mozgásteret ad a tanárnak. Néhány lecke Ráadás lett, jelezve, hogy ez már túlmutat a középfokú szinten. A magas szintű, nehéz feladatok úgyszintén Ráadás részbe kerültek.
- A kipróbáló tanárok kérésére kerültek be egyszerű, bevezető, gyakoroltató feladatok, illetve a fejezetvégi Témazáró feladatgyűjtemények.
- Minden feladatnak megvan az eredménye az adott tankönyv végén, ezzel is nagy segítséget nyújtva a felhasználóknak, tanárnak, diáknak egyaránt.
- A rajzok is „frissültek” az előző kiadáshoz képest.
- A fejezetek sorrendje néha megváltozott, a tizenegyedikes könyv elejére került a trigonometria, végére a koordinátageometria.
- A feladatok szövegezése is egyszerűsödött, ahol bonyolult és körülményes volt, vagy nem volt a korosztálynak megfelelő témájú.
- Az Elméleti részekben világosan elkülönül egymástól a definíció, illetve a tétel.
- A tájékozódás megsegítése érdekében a témakörök már a tankönyvek elején megjelennek, kedvcsináló szövegbuborékokban.

II. A TANKÖNYVEK FELÉPÍTÉSE, TÉMAKÖRÖK BEMUTATÁSA

II.1. A tanítás és tanulás eredményességét elősegítő eszközök és megoldások

II.1.1. A tartalmi egységek, témakörök, fejezetek egymásra épülése

A két kötetben az alábbi fejezetek szerepelnek:

Tizenegyedik osztályos tankönyv

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| • SZÖGFÜGGVÉNYEK | geometria, algebra, analízis |
| • KOMBINATORIKA, VALÓSZÍNŰSÉGSZÁMÍTÁS | kombinatorika, valószínűségi számítás |
| • HATVÁNY, GYÖK, LOGARITMUS | analízis, algebra |
| • KOORDINÁTAGEOMETRIA | geometria |

Tizedkettedik osztályos tankönyv

- | | |
|----------------|---|
| • TÉRGEOMETRIA | geometria |
| • SOROZATOK | algebra, analízis |
| • STATISZTIKA | statisztika, kombinatorika,
valószínűségi számítás |

Kissé elnagyoltan ugyan, de a fejezetek bekezelizálhatók az egyes matematikai tudományterületekre.

Az Algebra a trigonometriával, a hatvány és a gyök kiterjesztésével, a logaritmus és exponenciális kifejezéssel lesz teljessé.

Az Analízis kibővül a szögfüggvénnyel, a logaritmussal, az exponenciális függvényekkel és a sorozatokkal.

A Geometria a koordinátageometria és a térgeometria területeivel jelenek meg.

Önálló témaként jelenik meg a Kombinatorika, a Statisztika és a Valószínűségi számítás mint a modern matematika virágzó ágai.

A különböző területek egymást szolgálják, támaszkodnak egyik a másikra.

II.1.2. A tankönyvi fejezetek és leckék szerkezete és alkotóelemei

Az alábbiakban a tizenkettedikes kötetből a könyvhöz kedvet csináló, összefoglaló oldal látható példaként. Ez mutatja be, hogyan épül fel egy-egy fejezet, milyen témákat érint, milyen kérdésekre ad majd választ. Az is látható, hogy kicsit megváltozott a tipográfia az előző kötetekhez képest, abban a reményben, hogy ezáltal fiatalosabb benyomást kelt a könyv.

Az egyes fejezetek különböző terjedelműek: a legkisebb 4, a legnagyobb 29 számozott leckét tartalmaz, a Ráadás leckéktől most eltekintve. A hosszabb fejezeteknél jeleztük javaslatunkat, alkalmasint hol lehetne megfelelni.

1. TÉRGEOMETRIA

- Testek térfogata és felszíne
Dinnyék, sajtok, fagyaltok
Építkezés és darabolás
Gúlik és kúpok, egészben és csonkán
- Hajlásszögek, síkmet szögek
Lejtők és háztetők
Forgassunk meg egy háromszöget!

2. SOROZATOK

- Számiai sorozatok
Nézőár és tetőcserepek
A kis Gauss trükkje
- Mértani sorozatok
Kamatos kamat és amortizáció
Rajzolj bele még egyet!
Búzaszemek a sakktáblán

3. STATISZTIKA

- Adatsorok és jellemzők
Átlagon felüli ismeretek
Táblázatok és diagramok
Oszályok nemcsak tanulókból
- Szórás és átlagos abszolút eltérés
Nem mindegy, mennyire szóródnak

II.1.3. A tankönyvek feladattípusai és grafikai eszközei

A feladattípusokat és azok grafikai megjelenését a tizenkettedikes tankönyv Előszavánál jobban nem tudjuk szemléltetni. Ez a rész udvariasan és előzékenyen bemutatja, mire számíthatunk a továbbiakban. Említésre kerül benne minden feladat, illetve elméleti kategória a tankönyvön végighúzódo kategóriákra jellemző színkóddal.

Előszó — a könyv témakörei

Kedves Végzős Olvasónk!

A középiskola utolsó éve áll előtted. Kanyarútiútra tölöd az érettségi. Végzősként, az érettségire készülve egyre szélesebb nézőpontból tekinthetsz rá a világra, a természetben előforduló folyamatokra, és ezek matematikai modelljeire is. Ebben a tanévben már csak három új témakör kerül elő, majd ezt a rendszerező összefoglalás követi.

A leckék tagolása meggyezik az eddigiekkel. A következő típusú részekkel találkozhatasz:

KÖVETELÉS, mely általában egy gyakorlati problémán keresztül mutat rá az alkalmazások lehetőségére, **REÁLTUDÁSOS FELADAT**, mely lépésről lépésre megmutatja a megoldás egy-egy útját; **ELMÉLET**, melynek keretében rendszereződik a matematikai tartalmakat, fogalmakat és tételeket;

FELADATSOR, melyek megoldásával elsajátíthatod szükséges ismereteket;

DISZKUSZIÓ vagy **PÉRDARAB** keretében az együttműködés, a párbeszéd, egymás ötleteinek megbeszélése is közelebb vihet a megoldáshoz; **HÁZI FELADAT** az otthoni gyakorláshoz. **BÁRÁD**: itt matematikai érdekességeket találsz, és megmutatjuk a tananyag néhány érdekes továbbgondolását és alkalmazását.

EMELT SZINT: ezek a részek túlmutatnak a középszintű érettségi követelményeken. Az emelt szintű érettségi követelményekhez tartozó fogalmak, feladat típusok, illetve szép, precíz bizonyítások találhatók ezekben a részekben.

A feladatokat igyekeztünk olyan színesen összevillogatni, hogy az élet sokféle területéhez és többféle tudományhoz kapcsolódjanak. Szeretnénk bemutatni, a matematika milyen módon válaszol a valós élet problémáira, s közben hogyan épít és fedez fel egy olyan rendszert, amely önmagában is érdekes, nyitottságra, csodálkozásra és kérdésekre indít.

A tankönyv második része a rendszerező összefoglalás. Öt témakörbe rendezve találod meg a középiskolai matematika ismereteket. A témakör elején egy összefoglaló táblázatba rendeztük az anyag részhez tartozó legfontosabb definíciókat és tételeket, majd a következő lecekben feladatokat keresztül ismételjük át a középiskolai tananyagot.

Az egyes feladattípusokat más-más módon érdemes megoldani, feldolgozni az órai keretek között.

A **Kidolgozott feladat** arra való, hogy bemutassa a módszert, amelyet az adott probléma megoldására használhatunk. Ezt többféleképp alkalmazhatjuk: önálló olvasásra ajánlhatjuk az óra eleji bevezetést követően a feladatmegoldások előtt. Az is lehet, hogy egy saját magunk által kitalált, más számokkal, körítéssel megfogalmazott, hasonló példát együtt beszélünk meg a csoporttal, utána pedig az otthoni munkára segítségképpen már két példájuk is van a diákoknak. Az is lehet, hogy csak utalunk rá a feladatmegoldások előtt, és belenézhetnek, ha elakadnak. Szintén lehetséges, de talán a legkevésbé kreatív, és az órát is nagyon lelassíthatja, a Kidolgozott feladat közös átolvasása.

A **Feladatokat** alapvetően órai önálló munkára ajánljuk. Valóban hagyjuk, hogy a diákok maguk oldják meg a feladatokat, jöjjenek rá a megoldásra! Járjunk körbe, és figyeljük, hol tartanak, hol akadtak el, hol tudunk segíteni! Amennyiben páros vagy csoportmunkát ajánl a tankönyv, akkor is így járjunk el, de ne avatkozzunk bele feltétlenül egy csoport vagy páros munkájába! Ilyenkor egy kicsit „távolabbról” vegyünk részt a felügyeletben, hadd segítsenek ők egymásnak!

A **Ráadás** vagy **Emelt szintű** részek feladatait a Feladatokhoz hasonlóan dolgozzuk fel, nyilván a jobban motivált diákokkal! Az is elképzelhető, hogy ilyenkor a csoport szétválk, több részre szakad, azaz differenciálunk. Ugyanúgy segítsük az ezekkel a feladatokkal foglalkozókat, mint a többiekét!

A **Házi feladat** alapvetően otthoni gyakorlásra van kitalálva, de amennyiben valaki gyorsan dolgozik, hagyjuk, hogy az órán oldja meg ezeket a feladatokat! Ez motiváló hatással is járhat az órai munkára vonatkozóan.

II.2. A tankönyvek nagy témakörei tankönyvenként elkülönítve

II.2.1. Matematika 11.

1. fejezet: TRIGONOMETRIA (1–27. lecke)

A fejezet rész céljainak leírása, a célok elérésének értékelhetősége, az értékelés lehetséges módjai

27 leckét tartalmaz a fejezet, ezen felül két Ráadás lecke van, és a fejezet végén két Tudáspróba, ill. Témazáró feladatgyűjtemény (57 feladattal). Három részre tagolódik ez a szakasz. Az első (1–10. lecke) elemi geometriai úton vezet el a két alapvető összefüggéshez, a szinusz- és a koszinusztételhez. A második rész (11–15. lecke) ezek felhasználásával a körrel és a szabályos sokszögekkel kapcsolatos feladatokat tárgyal. A harmadik rész (16–27. lecke) már

az analízis, ill. az algebra világába vezet. Itt van szó a trigonometrikus függvényekről és egyenletekről.

A trigonometria szerepe a matematikaoktatásban talán az egyik legvitatottabb a többi témakörrel összevetve, ami a későbbi felhasználhatóságát, gyakorlati hasznát illeti. „*Hol fogom használni a szinusztételt, vagy mire kell nekem a szinuszfüggvény?*” – halljuk a részben indokolt kérdéseket. A mérnöki gyakorlatban vagy a tudományos életben való felhasználhatóságukon túl a tankönyv igyekszik rámutatni, hogy ezek hol bukkannak fel mindennapjainkban is.

Így a fejezet célja egyrészt az, hogy megmutassa, hogyan lehet egy alapfogalmat mint a hegyesszög szinuszja kiterjeszteni egy általános fogalomra. Másrészt pedig az, hogy megismertessen a leghétköznapiabb, és nem feltétlenül tudományos alkalmazásokkal (a természetesen adódó építészeti példákon túl ilyen pl. a 21. lecke, Ráadás: ereszcsonna, ingujj-szabás, 22. lecke: hanghullám). Harmadrészt annak az élménynek a bemutatása is célként szolgál, hogy a szinusz- és koszinusztételekkel mindent ki lehet számolni egy mégoly egyszerű, de különben bonyolult alakzatban, mint a háromszögben.

Az értékelést a fentiek értelmében úgy érdemes elvégezni, hogy ezeknek az újonnan szerzett alapismereteknek (új tételek és függvények) az alapszintű és nem bonyolult alkalmazását mérjük.

A fejezet tartalmi elrendezésének szempontjai, az új fogalmak rendszerbe foglalása, tantárgyi koncentrációra tett javaslatok (kötelező és kiegészítő anyagok elkülönítése)

Fogalmak: irányszög, szögfüggvények kiterjesztése, szinusztétel, koszinusztétel, vektor hossza koordináta-rendszerben, szögfüggvények definíciója és jellemzése.

Emelt szint: szinusztétel bizonyítása, a háromszög szerkeszthetősége (5. lecke), húr-négyszög szemközti szögeinek az összege 180° (15. lecke).

A fejezet feldolgozásához ajánlott idő

A 27 fejezet heti három órát feltételezve kilenc hét, azaz több mint két hónap. Ez túl hosszú idő ahhoz, hogy egy átlagos diák a tananyagot átlássa, összefogja. Emiatt mindenképpen javasoljuk, hogy két részre tagoljuk a fejezetet. Az egyik talán a 10. leckéig tartó rész (geometria), itt lehetne írni egy témazáró dolgozatot, majd a hátralévő szakasz a második rész (analízis, algebra). Ez egy bő háromhetes, ill. egy másfél hónapos intervallumot jelent.

A fejezet felhasználási területei: milyen előismeretekkel rendelkező tanulóknál lehet alkalmazni?

Különösebb előismeret nem szükséges a fejezethez, hiszen szervesen épül rá a korábbi tankönyvek anyagára. A szögfüggvényekkel a 10.-es tankönyv 7. fejezetében találkoztak a diákok, a szükséges geometriai alap pedig folyamatosan alakul ki. A 10. leckét követő Ráadás lecke a fizika mechanika témakörébe (sebesség-, erővektor) tartozó feladatait tárgyalja, ennek

felidézése kell a megoldásokhoz. A tankönyv bizonyos Elmélet részei (1., 3., 11., 18. lecke) felidézik a korábban tanultakat.

A kör részeivel foglalkozó lecke a 10.-es tananyagot idézi fel (középponti szög, körcikkterület, körív hossza, középkör, körgyűrű területe).

A 18. fejezetben is van fizikai kitekintés a harmonikus rezgőmozgásra, ill. a váltakozó feszültségre vonatkozóan.

Ajánlott feldolgozási mód: a fejezethez kapcsolódó tanítási-tanulási folyamat részletes bemutatása, a tennivalók rendszere, módszerek és munkaformák (szervezési módok) bemutatása

A tankönyv ebben a fejezetben két helyen ajánl kifejezetten csoportmunkára feladatokat (10. lecke: Alkalmazások, 15. lecke: Csoportverseny). A csoportversenyt illetően továbbra is tartsuk szem előtt, hogy a versengés célja közvetlenül a motiváltság, és nem a másik csapat minden áron való legyőzése! A közös feladatmegbeszélés fontos részét képezi az órának.

Ezek mellett több helyen alkalmazhatjuk egyéni ízlésünk és igényünk, ill. a csoport összetétele alapján ezt a munkaformát. Ilyenek lehetnek az Alkalmazások címet viselő másik lecke (5. lecke) és a gyakorlásra szánt órák (12., ill. 26. lecke). Tapasztalatunk szerint több lehetőség nyílik ezeken az órákon a problémák tisztázására egymás közt, egymást segítve, mint önálló munkában, a tanár válaszára várva. Másrészt a gyakorlóórákon már számíthatunk a megelőző órákról előismeretekre, talán ritkábban akadnak el a diákok, mint egy új anyagot feldolgozó órán.

Változatok: az ajánlott feldolgozási mód alternatívái, a helyi igényekhez igazítás lehetőségei

Erősebb csoportok számára a Ráadás részeket (3. lecke: konvex négyszögek területe, 8. lecke: térgeometria, 10. lecke: GPS, 12. lecke: szabályos sokszög szögei, 21. lecke: szinuszgörbe a gyakorlatban), ill. az Emelt szint alá tartozó részeket ajánljuk feldolgozásra (5. lecke: szinusztétel és a háromszögek szerkeszthetősége, 15. lecke: húrnégyszögek). Élünk azonban itt is a differenciálás eszközével, hiszen nem igaz, hogy minden Ráadás kizárólag jobb képességű diákok számára ajánlott! Gondoljunk a 21. lecke Ráadás példájára, amelyben kifejezetten szemléleterősítő jelleggel jelenik meg az ingujj és az ereszcsonna talán mindenki számára meglepő, hétköznapi példája. Maga a minta megmutatása könnyen befogadható, annak a bebizonyítása viszont, hogy a kapott görbék valóban a szinuszt adják vissza, már kifejezetten emelt szintű matematika.

Eszközrendszer: a fejezet tanításához rendelkezésre álló digitális tananyagok, esetleg szükséges eszközök megnevezése, azonosítása

A GeoGebra programot a 16. lecke ajánlja (elforgatásra). A fejezethez digitális tananyagok – oldalak, tesztek, animációk – a <http://portal.nkp.hu> oldalon a pedagógust, majd a matematikát választva érhetők el. Érdekes a trigonometria keresőszót beírni.

A fejezetekben található, a társadalmi szolidaritást elősegítő témák, feladatok feldolgozása

Kifejezetten a társadalmi szolidaritást elősegítő feladatok nincsenek a fejezetben. Ugyanakkor olyan feladatok, amelyek különböző élethelyzetű, korú, anyagi háttérű emberekkel, társadalmi csoportokkal foglalkoznak, fel-felbukkannak. Ilyen feladattémák például: torpedójáték, alagútépítés autópályához, tűz üt ki egy házban, vitroláshajó, sportrepülőgép, pisai ferdetorony, pozsonyi híd, osztálykirándulás, biliárdasztal, vasúti megállók (nem mindenki utazik manapság vonattal), szilveszter, terítővarrás, díszlámpa, dubaji toronyépület (nem mindenki utazik Dubajba), tévés vetélkedőműsor, telek füvesítése.

2. fejezet: KOMBINATORIKA, VALÓSZÍNŰSÉGSZÁMÍTÁS (28–41. lecke)**A fejezet rész céljainak leírása, a célok elérésének értékelhetősége, az értékelés lehetséges módjai**

A fejezet 14 leckéből áll, ezen felül van 4 önálló Ráadás lecke. A fejezet végén található összefoglaló Feladatgyűjtemény 47 feladatot tartalmaz.

A fejezet a címe szerint is két nagy részből áll: a „tiszta” kombinatorikából (28–34. lecke), ill. az erre épülő valószínűség számításból (35–41. lecke).

A két témakör, a kombinatorika és a valószínűség számítás kiemelkedő szerepet játszik a jelenkori matematikaoktatásban. Gyakorlati alkalmazhatósága a közgazdaságtanban, a természet- és társadalomtudományokban kézzelfogható, de még a hétköznapi életben is nagy haszna van. Ennek fényében a fejezet célja a kombinatív gondolkodás fejlesztése, a rendszerezés tanulása. A kombinatorika nagyon nagy segítséget nyújt a „rendrakásban”, a sok összetevőből álló rendszerek kialakításában és átlátásában.

Az értékelés tekintetében arra helyezünk hangsúlyt, hogy ne csak eredményeket kapjunk a feladatok végén, hanem valóságos magyarázatokat is! Írásbeli dolgozatok esetén különösen fontos szempont legyen ez, mert ott gyakran elmaradhat a szöveges válasz! Amennyire érthető egy egyenlet levezetése, annyira marad homályban egy kombinatorikafeladat megoldása csak a végeredmény láttán. Emiatt szóbeli megoldásokra már a tanulási folyamatban is adjunk alkalmat az órákon a diákok számára!

A fejezet tartalmi elrendezésének szempontjai, az új fogalmak rendszerbe foglalása, tantárgyi koncentrációra tett javaslatok (kötelező és kiegészítő anyagok elkülönítése)

Fogalmak: gráf (csúcs, fokszám, fagráf, összefüggő gráf, egyszerű gráf, hurokél, többszörös él), ismétléses és ismétlés nélküli variáció, permutáció, kombináció, halmaz részhalmazainak a száma, „n alatt a k” kiszámítása, számolási módszerek, relatív gyakoriság, véletlen kísérlet, elemi esemény, két esemény összege, szorzata, valószínűség, biztos és lehetetlen esemény, binomiális együtthatók.

A binomiális eloszlást a fejezet Ráadás leckében tárgyalja. Emellett még három Ráadás lecke szerepel a fejezetben (porszívók, binomiális tétel számológéppel, közvélemény-kutatás). Ebben a fejezetben kifejezetten emelt szintű szakasz nem található.

A leckékben található Ráadás részek: 28., 32., 33., 34., 35. lecke.

A fejezet feldolgozásához ajánlott idő

A 14 lecke heti 3 matematikaórát feltételezve egy hónap. Ez épp egy témazáró dolgozatban még átfogható idő. Amennyiben még hasznosnak találjuk, a négy Ráadás lecke és a gyakorlófeladatok is beleférhetnek, de megfontolandó. Amennyiben a Ráadás lecekkel is foglalkozunk, érdemes a fejezet természetes határán a kombinatorikát külön lezárni témazáró dolgozattal.

A fejezet felhasználási területei: milyen előismeretekkel rendelkező tanulóknál lehet alkalmazni?

A kombinatorika és a valószínűségszámítás különösebb algebrai vagy egyéb matematikai előismereteket nem igényel, legalábbis rendszerint nem ez okoz nehézséget. Amit nehéz megszokni a kombinatorikában, az újfajta szemlélet: „sok dolog”, sokaság rendszerezése, hiánytalan leltározása, az egymástól független események tudatosítása. Ezzel is találkoztak már korábban a tanulók, például a 9.-es tankönyv elején (2–5. lecke), de az azóta eltelt hosszú idő miatt nem lehet számítani arra, hogy a diákok automatikusan emlékezni fognak az akkor tanultakra. Annak kell különös figyelmet szentelni, hogy a sokszor rövid megoldásra, eredményre, egyetlen számra vezető feladatok mögött valós megoldási menet, megértés legyen.

Szintén a 9.-es tankönyvben, annak a függvényekhez tartozó statisztikai bevezetőjében szó esett már a relatív gyakoriságról.

Ajánlott feldolgozási mód: a fejezethez kapcsolódó tanítási-tanulási folyamat részletes bemutatása, a tennivalók rendszere, módszerek és munkaformák (szervezési módok) bemutatása

A 35–36. lecke csoport- vagy pármunka, a 40. lecke csoportmunka, a pókerről, ill. a porszívókról szóló Ráadás egy részét pármunka formában javasolja megoldani a könyv. Ezeknek a munkaformáknak ebben a fejezetben is komoly szociális vetülete van. Egyrészt a játékosságot, az együtt elvégzett kísérletezést és annak értelmezését támogatják. Másrészt összefoglaló, gyakorlóórai helyzetben, amikor már mindenkinek megvan a maga tudása, egymást segítve vagy egymástól kérve segítséget oldhatnak meg közösen feladatokat a diákok. Tematikusan is érdekesek lehetnek a feladatok, amelyek önálló szervezőerőként jelenhetnek meg. A különböző szerencsejátékok (lottó, póker, kockajáték) tárgyalása közérdeklődésre tarthat számot.

Változatok: az ajánlott feldolgozási mód alternatívái, a helyi igényekhez igazítás lehetőségei

A viszonylag sok Ráadás lecke eleve nagyobb mozgásteret kínál a tananyag feldolgozására, főként az emelt szintű csoportokra vonatkozóan. A többi Ráadás rész szintén tanári elbírálás függvénye a tanulócsoporthoz ismeretében.

A Kidolgozott feladatokra, Bevezetőre vonatkozóan érvényesek az eddigiek: önálló munkára, közös feldolgozásra vagy akár alternatíva bemutatásával ajánljuk ezeket.

Eszközrendszer: a fejezet tanításához rendelkezésre álló digitális tananyagok, esetleg szükséges eszközök megnevezése, azonosítása

Számítógépes feldolgozást ajánl a binomiális eloszlással, a porszívókkal (Excel-táblázatkezelő program), ill. a közvélemény-kutatással foglalkozó Ráadás lecke. Amennyiben lehetséges, mutassuk meg valóban órai keretek között is a binomiális eloszlás görbáját és származtatását!

Fontos megemlíteni a fejezet számológépes használatot segítő elméleti részét is (33. lecke, binomiális együtthatók). Elsősorban, de nem kizárólag azok számára nyújt segítséget, akik rendelkeznek ún. tudományos számológéppel. Itt is hívjuk fel azonban a figyelmet, hogy a számológép nem mindenható: nagyon hasznos eszköz, mert gyorsít és egyszerűvé tesz számolási módokat, de tudjuk, hogy mi történik a háttérben matematikai szempontból.

A 35. lecke 2. házi feladata érdekességgéppen a véletlen számgenerátorként is használható számológépről szól, ezt is kipróbálhatjuk a gyakorlatban, ha van erre alkalmas készülék a csoportban. Ugyanezen az órán pénzérme mellett szükség van dobókockákra is páronként, ne felejtünk készülni erre!

A fejezetekben található, a társadalmi szolidaritást elősegítő témák, feladatok feldolgozása

A feladatok témái: balatoni utazás, nyári munka (fagylaltárus), családfa, cirkusz, színház, kempingezés, utazási prospektus, kötésminta, plüssállatok, utazó vidámpark, lottószelvény, vizitúra, autóbérlés, cipősszekrény, szerencsejátékok nyereménye, „kő-papír-olló”, rulett, érvényes metrójegy, selejtes gyári termék, többféle müzli, cukrászda, mozi, közvélemény-kutatás.

A fenti témák közül sok olyan van, amely feltételez bizonyos társadalmi anyagi biztonságot (pl. Balaton, cirkusz, plüssállat, müzli, cipősszekrény). Azoknak a zöme, akik középiskolába kerültek, minden bizonnyal nem a legrászorultabb, de azokra is gondolni kell, akik pénzügyileg kiszolgáltatottabb háttérrel rendelkeznek. Azokra pedig különösen, akik nem járhatnak – akár az anyagi háttér hiánya miatt – középiskolába.

A valószínűség témakörében fontos felhívni a diákok figyelmét a szerencsejátékok megtévesztő és csábító voltára, sokszor függőséget is okozó és egy egész életet tönkre tevő veszélyeire.

A közlekedési eszközökön való utazásról szóló feladatok és az érvényes jegyek kapcsán érdemes kitérni rá, mivel jár a bliccelés, miért vannak társadalmi szabályok.

3. fejezet: HATVÁNY, GYÖK, LOGARITMUS (42–61. lecke)

A fejezet rész céljainak leírása, a célok elérésének értékelhetősége, az értékelés lehetséges módjai

A fejezet 20 számozott leckéből áll, fakultatív feldolgozásra szánt Rádás lecke nem található ebben a fejezetben.

A fejezet célja az exponenciális kifejezés és a logaritmus ismeretének megtanítása, használata. Előbbi a hétköznapi nyelv része, utóbbi kifejezetten a tudományos világban használatos: korábbi hétköznapi „haszna” már eltűnt a logarléccel és a számológépek elterjedésével. A „Miért tanuljuk ezt, hol fogom ezt használni?” típusú kérdések megválaszolásához, a logaritmus tanulásához és tanításához így komoly motivációt kell találni a trigonometrikus függvényekhez hasonlóan. Az ilyen, látszólag öncélú matematikai eszköz ismerete is okozhat örömet azok számára, akik nem a tudományos életben folytatják tanulmányaikat, amennyiben meg tudjuk csillantani egy feladat megoldásának szépségét. A tankönyv igyekszik olyan problémák megmutatásával kísélni ezt, amelyek érdekesek, és a logaritmus használatának meglepő alkalmazásait kínálják. Az alkalmazás mellett a fejezet célja valójában az is, hogy megmutassa, hogyan épül fel egy zárt témakör, hogyan jönnek létre matematikai konstrukciók egymásból (hatványozásból a logaritmus).

A fejezet több részre tagolódik: a 41–49. lecke a hatványozás kiterjesztésén jut el az exponenciális függvényeken keresztül a felezési idő gyakorlati problémájáig. Az ezt követő leckék (50–54. lecke) a logaritmus fogalmától az azonosságain keresztül a logaritmushatványig építkeznek. A fejezetet algebrai szakasz zárja egyenletekkel, egyenlőtlenségekkel. Végül az összefoglaló rész három leckéje (55–57. lecke) következik (Gyakorlás, Csoportverseny, Tudáspróba). A fejezet végén szokott módon Témazáró feladatgyűjtemény áll 44 feladattal.

Az értékelés során tartózkodjunk a valószínűleg népszerűtlen, száraz exponenciális és logaritmus feladatokról, egyenletektől! Bátran merítsünk ötleteket szöveges problémák megoldására a tankönyvből!

A fejezet tartalmi elrendezésének szempontjai, az új fogalmak rendszerbe foglalása, tantárgyi koncentrációra tett javaslatok (kötelező és kiegészítő anyagok elkülönítése)

Fogalmak: n . gyök, törtekitevőjű hatvány, hatványazonosságok, gyökvonás azonosságai, a -alapú exponenciális függvény és tulajdonságai, exponenciális változás, felezési idő, a -alapú logaritmus, átváltás különböző alapú logaritmusok között, logaritmuszónosságok, a -alapú logaritmushatvány és tulajdonságai, inverz függvény.

Emelt szintű részek vannak a fejezetben, ahol új fogalmak nem szerepelnek, egy kicsit trükkösebb feladatok: 53., 54., 55., 57., 58. lecke.

Rádás-részek is vannak – 42., 46., 52., 56., 59., 60., 61. lecke –, amelyekben érdekességek, apró történelmi kitekintések szerepelnek. Itt jelenik meg a logarléc (59. lecke)

is, amelyet mindenképpen érdemes megemlíteni mint a logaritmus használatának egykori legfontosabb gyakorlati eszközét és okát.

A fejezet feldolgozásához ajánlott idő

A húsz lecke körülbelül hat hét. Ha úgy találjuk, egy-két gyakorlóórát még rászánhatunk a fejezetvégi témazáró feladatgyűjtemény feladataiból. A témát nem érdemes felbontani két vagy több részre külön témazárókkal, mert nem alkotnak önálló egységet részenként az egyes leckék. Időről időre mérjük meg azonban a diákok tudását kis dolgozatokkal (pl. 46. lecke után a hatványozás, 54. lecke után az exponenciális és logaritmusfüggvényekből)!

A fejezet felhasználási területei: milyen előismeretekkel rendelkező tanulónál lehet alkalmazni?

A tankönyv hivatkozik a hatványozásra, gyökvonásra és azok azonosságaira, amelyet a 9.-es tankönyvben tárgyaltunk. Ezek előismerete segíti a megértést, de a hatványozás és gyökvonás kiterjesztése egyben alkalmat ad a korábbiak átismétlésére, elmélyítésére. A százalékszámítás is gyakran felbukkan a fejezetben. Talán ez a leggyakoribb gyakorlati téma a tankönyvben.

A fejezet két új függvényt tanít, az exponenciális és logaritmusfüggvényeket. Ezek jellemzéséhez szükség van a függvények jellemzéséről korábban tanultakra. Itt is igaz a jótékony visszahatás: az újonnan tanultak a korábbiak megértését segíti.

Ajánlott feldolgozási mód: a fejezethez kapcsolódó tanítási-tanulási folyamat részletes bemutatása, a tennivalók rendszere, módszerek és munkaformák (szervezési módok) bemutatása

Ebben a fejezetben a tankönyv kooperatív munkára (csoportmunkára) kizárólag a 60. lecke csoportversenyét ajánlja. Ezt a már ismert módon játszhatjuk le a gyerekekkel.

Minden leckében van Kidolgozott feladat. Választhatunk, hogy ezeket önálló olvasásra adjuk, vagy közösen, frontálisan dolgozzuk fel. Utóbbi esetben most sem kell feltétlenül ragaszkodnunk a könyv számaihoz vagy pontos szövegezéséhez. Saját, hasonló feladattal is előállhatunk.

Változatok: az ajánlott feldolgozási mód alternatívái, a helyi igényekhez igazítás lehetőségei

A fentiek mellett kooperatív feldolgozásra – csoport- vagy pármunkára – azokat a leckéket ajánljuk, amelyekben nincs új anyag. Ezek általában gyakorlásra szánt leckék, vagy az addig tanultak továbbgondolására valók. Ilyen lehet az 52. lecke (Hatvány, gyök, logaritmus) vagy kifejezetten az 59. lecke (Gyakorlás).

Sok lecke hosszabb szövegezésű Kidolgozott feladattal kezdődik (pl. 49. vagy 55. lecke). Ezeket akár hagyhatjuk önálló, órai feldolgozásra, ezáltal is erősítve a diákok szövegértési kompetenciáját.

Eszközrendszer: a fejezet tanításához rendelkezésre álló digitális tananyagok, esetleg szükséges eszközök megnevezése, azonosítása

A <http://portal.nkp.hu> portálon sok találat van exponenciális, logaritmus keresőszavakra. Van néhány tesztyszerűen kitölthető feladatsor vagy külső hivatkozás (Zanza.tv, GeoGebra). Ezeket részben javasolhatjuk diákjainknak otthoni munkára kedvcsinálónak vagy ellenőrzésre, ill. az órán is bemutatathatunk közülük egy-kettőt, ezáltal is színesebbé téve a munkát. A GeoGebra kapcsán a haladókat biztathatjuk arra, hogy készítsenek maguk is hasonló oktatófájlt.

Nem digitális eszközként mindenképpen ajánlott a megfelelő leckénél egy eredeti, kézzelfogható logarléc bemutatása, körbeadása. Kérdezzék meg a diákok a nagyszüleiket, emlékeznek-e még a használatára!

A fejezetekben található, a társadalmi szolidaritást elősegítő témák, feladatok feldolgozása

A feladatok témái: unokák jövője, benzinár emelkedése, népességnövekedés, -fogyás, angliai marhavész, fukushimai atomerőmű-baleset, tőzsde, webáruház, lakosok kor szerinti eloszlása, döntések reakcióideje, banki hitel, vagyon gyarapodása.

Ezekben a témákban közvetve ugyan, de megjeleníthető a társadalmi szolidaritás szükségessége. A jövő generációja iránti érzékenységet a népesedési kérdésekkel vagy a környezetvédelmi feladatokkal is fejleszthetjük. A vagyonosodási, befektetési témák a társadalmi szétszakadozottságot segítenek értelmezni.

4. fejezet: KOORDINÁTAGEOMETRIA (62–90. lecke)

A fejezet rész céljainak leírása, a célok elérésének értékelhetősége, az értékelés lehetséges módjai

Jelen fejezet a tankönyv leghatalmasabb fejezete a maga 29 számozott és 1 Ráadás leckéjével. A fejezet végén 43 feladatból álló Témazáró feladatgyűjtemény található.

A Koordinátageometria a matematika azon fejezete, amelynek úgyszintén közvetlen gyakorlati haszna aligha van azok számára, akik nem matematikával vagy műszaki területen akarnak tovább foglalkozni, továbbtanulni. Emiatt a diákok motiválásakor a mindennapok matematikájára nem hivatkozhatunk. Mégis nagy a jelentősége ennek a fejezetnek. A koordinátageometria a középiskolai matematika szintézise. Szinte minden megvan benne, amit az eddigi tanulmányaikban tanultak a diákok. Együtt van a három nagy szakág, az analízis, az algebra és a geometria. Függvények és azok ábrázolása, egyenletek, egyenletrendszerek, mindenféle algebrai alkalmazás, és talán legfőképpen geometriai alakzatok, tételek és azok alkalmazása. A fejezet célja így a szintetizálás, az összegzés, az eddigiek más színben való megmutatása az új eszközök ismeretében. Annak az alapötletnek a megtanítása, hogy mit jelent csak számokkal, egyenletekkel megfogni, számszerűsíteni a geometriát. Különösen is plasztikus a 82. lecke, amelyben geometriai szerkesztések címszóval egyenleteket kell megoldani.

A fejezetet több részre oszthatjuk. Az első rész (62–68. lecke) a vektorokkal foglalkozik, a második (69–72. lecke + Ráadás) különböző ponthalmazokkal, síkidomokkal, nevezetes pontokkal. A harmadik (73–76. lecke) a körrel: ez a felépítés egyedisége, ti. a kört az egyenes előtt tárgyalja. A negyedik rész (77–83. lecke) az egyenesé, végül a 84–90. lecke összegzés, alkalmazás.

Annak értékelése, hogy a kitűzött célt valóban elérték-e, úgy is történhet, hogy az egyszerűbb feladatok mellett legyen egy olyan is, amely legalább két-három lépést igényel, a feladat, de a témakör jellegéből adódóan is.

A feldolgozásnál és az értékelésnél fontos szempont legyen az idő! A sok lépés és számolás miatt sokszor az egyszerűnek látszó feladatok is hosszúak lesznek. Hagyjunk ezekre elegendő időt!

A fejezet tartalmi elrendezésének szempontjai, az új fogalmak rendszerbe foglalása, tantárgyi koncentrációra tett javaslatok (kötelező és kiegészítő anyagok elkülönítése)

Fogalmak: vektorok (ismétlés), megadásuk koordináta-rendszerben, skaláris szorzat és tulajdonságai, kiszámítása a koordinátákból, szög kiszámítása a skaláris szorzatból, felező- és harmadolópont, háromszög súlypontjának koordinátái, kör egyenlete, egyenes normálvektora, egyenes egyenlete, irányvektor, meredekség, iránytangens, egyenesek metszéspontja, egyenesek merőlegessége és párhuzamossága, párhuzamos és merőleges egyenesek meredeksége közti összefüggés.

Emelt szint: két vektor vektoriális szorzata (55. lecke), koszinusztétel bizonyítása (66. lecke), egyenes normálvektoros egyenlete, az elsőfokú függvény grafikonja egyenes (80. lecke), külső pontból húzott érintő egyenlete (85. lecke).

Ráadás: többdimenziós vektorok (67. lecke), háromszög súlypontjának bizonyítása (70. lecke), egyenes irányvektoros egyenlete (79. lecke), Euler-egyenest (84. lecke), parabola egyenlete, a másodfokú függvény grafikonja parabola (87. lecke), parabola és egyenes kölcsönös helyzete (90. lecke).

Az Emelt szintű és Ráadás részek továbbra is fakultatívak. Kevésbé érdeklődő csoportoknál szárazabbnak tűnhetnek, haladó csoportokat viszont felvillanyozhatnak a továbblépés lehetőségei. Utóbbi csoportoknak a korábban még a kötelező anyaghoz tartozó parabolát mindenképpen tanítsuk meg!

A fejezet feldolgozásához ajánlott idő

Ezt a fejezetet terjedelmi okokból mindenképpen több részre kell osztani. Az egyenletes felosztás jegyében célszerű a 76. lecke után megállni egy témazáró dolgozat erejéig az addigi anyagrészből (vektorok, sokszögek, körök). Ezt követően a hátralévő anyagból újabb témazáró dolgozat íratható (egyenesek, összegzés). Így a 29 leckéhez plusz két dolgozatra járul, ami összesen 10 hét heti 3 órával számolva, azaz két és fél hónap. Az év végén vagyunk már ekkor, az esetleges rövidebb-hosszabb szünetek miatt (tavaszi, május 1.) ez akár három hónapra is

nyúlhat. Vigyázni kell tehát, nehogy a hossz az érdeklődés rovására menjen, és beleunjanak a diákok.

A fejezet felhasználási területei: milyen előismeretekkel rendelkező tanulóknál lehet alkalmazni?

A fejezethez elvileg szinte mindent tanultak már korábban a diákok. Az újdonság a régi fogalmak új kontextusban való megjelenése. Ezek bevezetéséhez valóban alapos ismeretekre van szükség a korábban tanultakból.

Algebrai előismeretként szükség van egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek biztonságos megoldására. Épp ezek átismétlésére, gyakorlására is jó hatással van e fejezet.

A függvények világából az egyenesek ábrázolására óhatatlanul szükség van. A koordináta-rendszerben való otthonos mozgásra, tájékozódásra, pontok, sokszögek ábrázolására.

Az eddigi teljes elemi geometriai tudást feltételezi a fejezet, hiszen geometriai szempontból újat nem ad hozzá, csak új eszközöket ad a kezünkbe régi problémák megoldására.

Ajánlott feldolgozási mód: a fejezethez kapcsolódó tanítási-tanulási folyamat részletes bemutatása, a tennivalók rendszere, módszerek és munkaformák (szervezési módok) bemutatása

Ahogy fentebb már hangsúlyoztuk, arányos időgazdálkodással készüljünk a hosszú, időben elnyúló megoldásokra! Gondos ábrákat készítsünk, és hívjuk fel diákjaink figyelmét is erre! Lehet szabadkézzel is rajzolni, nem kell feltétlenül körző, vonalzó, bár nagyon sokat segít.

Ami a közös munkát, az együttműködést illeti, a 62. lecke Elmélete – nagyon ötletesen – pármunkában idézi fel a korábban tanultakat. A 71. lecke pedig kifejezetten csoportmunkát kér két párhuzamos feladatsorozattal.

Változatok: az ajánlott feldolgozási mód alternatívái, a helyi igényekhez igazítás lehetőségei

A fenti kooperatív órákon kívül a vektorokról szóló 63. lecke, a pontthalmazokról szóló Ráadás lecke, a körrel szóló gyakorló 76. lecke, az egyenesek metszéspontjával foglalkozó 81–82. lecke vagy az összefoglaló 89. lecke is alkalmas csoportmunkára. A Tudáspróbákat természetüknek megfelelően hagyjuk meg önálló munkára!

Haladó csoportokban ajánlott a Ráadás részeket is tárgyalni, jellegüknél fogva önálló olvasásra vagy közös feldolgozásra (67., 70., 71., 75., 79., 81., 83., 86., 88., 89. lecke). A leghasznosabbnak tűnő feladat a 89. lecke végén lévő Ráadásban található, amely arra mutat példát, hogy egy nehéz geometriafeladat hogyan szelődik közepesen nehéz algebrai problémává.

Eszközrendszer: a fejezet tanításához rendelkezésre álló digitális tananyagok, esetleg szükséges eszközök megnevezése, azonosítása

Szinte az egész fejezetet végigkíséri a GeoGebra program alkalmazásának lehetősége. A 72. lecke külön említi is, ill. a 83. lecke 3. Házi feladata. Nagyon fontos eszköz ellenőrzésre, szemléltetésre. Magunk is használjuk, és diákjainkat is biztassuk a használatára!

Fontos alapeszköz a körző és a vonalzó, várjuk el diákjainktól ezek használatát! Hívjuk fel azonban arra a figyelmet, hogy most még kevésbé elegendő a látvány! Épp a számolásról, az ábra számokba fordításáról szól a fejezet. A szép ábra segítség, de nem megoldás.

Digitális tananyagot bőséggel találunk ehhez a fejezethez is a <https://portal.nkp.hu> oldalon.

A fejezetekben található, a társadalmi szolidaritást elősegítő témák, feladatok feldolgozása

Ebben a fejezetben a koordináta geometria természetéből adódóan nincsenek a társadalmi szolidaritást elősegítő témák. A csoportmunkában elvégzett közös munka kínál lehetőséget szocializációs folyamatokra.

II.2.2. Matematika 12.

1. fejezet: TÉRGEOMETRIA (1–23. lecke)

A fejezet rész céljainak leírása, a célok elérésének értékelhetősége, az értékelés lehetséges módjai

23 leckét tartalmaz a fejezet, a végén 47 feladatot magába foglaló Témazáró feladatgyűjteménnyel.

A fejezet célja a térszemlélet, a korunkban egyre többre tartott „3D-látásmód” fejlesztése. Ezen belül a legalapvetőbb térgeometriai alakzatok – gömb, hasáb, henger, kúp, gúla stb. – az eddiginél alaposabb megismerése, közös tulajdonságaik alapján történő rendszerezése (hengerszerű, kúpszerű, csonkakúpszerű testek). A tulajdonságok közt a felszín és a térfogat az egyszerűbb, a különböző szögek meghatározása, síkmetszetek átlátása már a nehezebb, fejlettebb térszemléletet igénylő feladatok közé tartozik.

Az 1–5. bevezető fejezet a gömbről szól, ill. a testek hasonlóságáról, felszínről, térfogatról általában. A 6–9. fejezet a hengerszerű, a 10–14. lecke a kúpszerű, a 15–19. lecke pedig a csonkakúpszerű testekről szól. Végül a 20–23. fejezet ismétlő, gyakorló, vegyes feladatokat tartalmaz.

A célok elérését segítik a környezetünkben felbukkanó és a fejezetben jól elhelyezett érdekes alakú testek (francia kecskesajt, muffin, kutya védőgallérja).

Az értékeléshez hagyományos módszereket javasolunk: kisdolgozatot, témazáró dolgozatot.

A fejezet tartalmi elrendezésének szempontjai, az új fogalmak rendszerbe foglalása, tantárgyi koncentrációra tett javaslatok (kötelező és kiegészítő anyagok elkülönítése)

Fogalmak: főkör, gömbsüveg, gömböv, gömbszelet, gömbréteg, a gömbfelület nem teríthető síkba, a gömb felszíne és térfogata, hasonló testek felszíne és térfogata (ismétlés, 10. osztály), két egyenes és sík párhuzamossága, hasáb (ferde, egyenes, szabályos, négyzetes, téglatest, kocka, paralelepipedon) és alkotórészei, felszíne és térfogata, henger (egyeses körhenger, forgáshenger) és alkotórészei, felszíne és térfogata, hengerszerű test, gúla (szabályos, tetraéder) és alkotórészei, felszíne és térfogata, síkok hajlásszöge, forgáskúp és alkotórészei, felszíne és térfogata, kúpszerű testek, csonkakúp/gúla és alkotórészei, felszíne és térfogata.

Emelt szint: a gömb minden síkmetszete kör.

Ráadás: gúla és gömbök, szabályos testek, csonka kúp palástja.

A Ráadás részekből a szabályos testekről szóló részt (12. lecke) érdemes minden csoportban megmutatni, mert annyira érdekes. Vigyünk be szemléltetőeszköz gyanánt ilyen testeket, elkészítésüket akár javítási lehetőségként otthoni feladatnak is ki lehet adni.

A fejezet feldolgozásához ajánlott idő

A 23 lecke heti három órával számolva év elején – esetleges végzős osztálykirándulást is belekalkulálva – mintegy két hónap, akár belecsúszhat az őszi szünetbe is. Az mindenképpen elkerülendő, hogy addig ne legyen semmiféle témazáró jellegű számonkérés. Emiatt azt javasoljuk, hogy amennyiben nem fér bele az őszi szünetig a teljes fejezet, akkor bontsuk két részre, mondjuk a hengerszerű testek után. Ha azonban belefér, akkor érdemes a teljes fejezetet egyben lezárni. Némi mozgásteret ad a fejezet végén található négy, gyakorló jellegű lecke.

A fejezet felhasználási területei: milyen előismeretekkel rendelkező tanulóknál lehet alkalmazni?

A tankönyvsorozat nagy érdeme és előnye, hogy a korábbi években sem bánt mostohán a térgeometriával. Az első könyvtől kezdve rendszerezések voltak a térbeli utalások, alkalmazások. Emiatt a diákok nem úgy „érkeznek” a tiszta, 12.-es térgeometriához, hogy általános iskolából kell emlékezniük mindenre. Ami itt újdonságot jelent, az az általánosítás (hengerszerű, kúpszerű testek), ill. a csonkakúpszerű testek térfogata, felszíne. A rendszerbe foglalás erősíti az eddig tanultakat.

A térgeometria valójában összegzése a korábbi geometriai tanulmányoknak. A legtöbb feladat síkgeometriára vezethető vissza, így az ott szerzett ismeretekre lehet támaszkodni, ill. azokat lehet gyakorolni, megerősíteni.

Ajánlott feldolgozási mód: a fejezethez kapcsolódó tanítási-tanulási folyamat részletes bemutatása, a tennivalók rendszere, módszerek és munkaformák (szervezési módok) bemutatása

Pármunkát az 5., a 7., a 17., valamint a 19. lecke kér.

Az alapelv továbbra is az legyen, hogy a diákok önállóan oldják meg a feladatokat a tanár támogató jelenléte, segítsége mellett. Vigyünk be szemléltetőeszközöket, vagy nyissunk meg programokat, amelyek az óra elindítását, a téma felütését szolgálják, hogy aztán ki-ki maga dolgozzon!

Pár-, ill. csoportmunkában hívjuk fel a diákok figyelmét egymás megsegítésére, ill. az egymástól kapott segítség lehetőségére! Ez a tanulási mód az amúgy gyakori spontán, tanítási időn kívüli kortárs korrepetálás intézményesített formája. Tanulási hasznosságán kívül szociális előnnyel is jár.

Változatok: az ajánlott feldolgozási mód alternatívái, a helyi igényekhez igazítás lehetőségei

Kooperatív tanulásra a fentiekén kívül szokásos módon az összefoglaló jellegű leckéket ajánljuk csoport- vagy pármunkára. Ilyenek a fejezet végén szereplő leckék (20-23. lecke), vagy a 12. Gyakorlás, a 18. lecke (Csonkakúpok itt és ott), ill. a 6. hasábról szóló lecke is.

Ami a haladóbb csoportok igényeinek a kiszolgálását illeti, ebben a fejezetben bőséges anyagot találunk az alábbiak szerint:

- Ráadás: 3., 5., 11., 12., 21., 22. lecke.
- Emelt szint: 17., 19., 20. lecke.

Ezeknek a java valóban feladat, azaz önálló, órai munkára alkalmas rész, akár a differenciálás eszközeként használhatjuk őket.

Eszközrendszer: a fejezet tanításához rendelkezésre álló digitális tananyagok, esetleg szükséges eszközök megnevezése, azonosítása

A GeoGebrát ugyan nem ajánlja egyik lecke sem, mégis használjuk. A legújabb verziókban már remek 3D-s grafikát is lehet készíteni. Ha van rá mód, adjunk az érdeklődőbbeknek feladatokat innen! Különösen az átlók, térben nem triviális módon elhelyezkedő szögeket mutassuk meg áttetsző, csak az éleket mutató ábrákkal! A különböző irányú forgatások kipróbálása is nagyon hasznos.

A <http://portal.nkp.hu> oldalon is vannak szép számmal szemléltetésre alkalmas tartalmak, feladatok, oktatóprogramok, külső hivatkozások. Itt is találunk beágyazott Zanza.tv-fájlokat.

A fejezetekben található, a társadalmi szolidaritást elősegítő témák, feladatok feldolgozása

Témák: piac, Ormánság, cukrászda, májkrémkonzerv, mobil kerti medence, pattogatott kukorica, ásványvíz-automata, lámpaernyő, kristálycsillár, vízelvezető árok, víztároló, párizsi Louvre.

Ezek a témák nagyon távolról segítik csak a társadalmi szolidaritást, sőt, talán nem is vesszük észre megoldásuk közben magát a témát. Ugyanakkor elképzelhető, hogy valaki számára nagyon elvont vagy ismeretlen fogalmak ezek, szélsőséges esetben akár megértési problémákat is jelenthet.

2. fejezet: SOROZATOK (24–34. lecke)

A fejezet rész céljainak leírása, a célok elérésének értékelhetősége, az értékelés lehetséges módjai

A 24–34. leckét öleli fel ez a fejezet, Ráadás lecke nincs benne. A fejezetet a 39 feladatból álló Témazáró feladatgyűjtemény zárja.

A fejezet matematikai célja két alapsorozat, a számtani és a mértani sorozat fogalmának elsajátítása. Hosszabb távú célként újra csak a rendszerezőkészség fejlesztését tűzhetjük ki magunk elé. A számtani sorozat tulajdonságai közelebb állnak a mindennapokhoz, és így a diákokhoz, mint a mértani sorozatéi. A matematikája is egyszerűbb, azáltal, hogy az összeadásra épül, és emiatt nélkülözi a másodfokú egyenlet megoldóképletének ismeretét. Erre a finom különbségre, ill. a mértani sorozatok szorzásalapú szerkezetével kapcsolatos szimmetriára hívjuk is fel a figyelmet!

Az előbbieket miatt a számtani sorozatokkal a diákok már találkozhattak a korábbi években, akár a fogalom pontos definiálása nélkül is. Már a 10.-es tankönyv legelején (7. lecke) felbukkan a számtani, mértani közép fogalma, arra vissza is utalhatunk.

A fejezet első öt leckéje általában foglalkozik a sorozatokkal és azok bevezetésével. Ezután két-két lecke a számtani, ill. a mértani sorozatoké, majd még két lecke jön gyakorlásra, vegyes feladatokra.

Számonkérésre, a célok elérésének ellenőrzésére egy témazáró dolgozatot, ill. közben kisebb röpdolgozatokat, sorozatonként egyet-egyet javasolunk.

A fejezet tartalmi elrendezésének szempontjai, az új fogalmak rendszerbe foglalása, tantárgyi koncentrációra tett javaslatok (kötelező és kiegészítő anyagok elkülönítése)

Fogalmak: számsorozat, sorozat megadása (körülrírás, képlet, rekurzív definíció), számtani sorozat, differencia, mértani sorozat, kvóciens, n . tag, az első n tag összege.

Ráadás: Fibonacci-sorozat, számtani és mértani sorozat, ill. közép.

Emelt szint: az első n tag összege (bizonyítás).

A 33. lecke gazdag Ráadással zárul. Két matematikatörténeti példa is található itt: a teknőst üldöző gyorslábú Akhilleuszról és a sakk születésének legendájáról. Mind fontos és

érdekes matematikai vonatkozású probléma. Meghökkenítő voltuk miatt méltán tarthat számot a diákok érdeklődésére. Használjuk ki ezt, érdeklődő csoportban mindenképp, de még a kevésbé haladók érdeklődését is felkeltheti.

A fejezet feldolgozásához ajánlott idő

A tizenegy lecke négy hét. Kényelmes tempóban, heti három órával számolva, lineárisan haladva karácsony előtt mindenképp végezhetünk a fejezettel.

A fejezet felhasználási területei: milyen előismeretekkel rendelkező tanulónál lehet alkalmazni?

A témakörhöz szükséges előismereteket már jóval 12. osztály előtt megszerezték a tanulók. Az egész kitevőű hatványozás, a kamatos kamat számítása 9.-es (vagy általános iskolai is), a számtani, mértani közép, a másodfokú egyenlet megoldóképlete 10.-es anyag. Azaz két éve rendelkezésre áll minden, most csak fel kell eleveníteni. A fejezetben szereplő új fogalmak ebből építkeznek.

Ajánlott feldolgozási mód: a fejezethez kapcsolódó tanítási-tanulási folyamat részletes bemutatása, a tennivalók rendszere, módszerek és munkaformák (szervezési módok) bemutatása

Csoportmunka: 24. lecke, csoportverseny: 34. lecke.

Nagyon változatosan építhetjük fel a sorozatok témakörét, mélyíthetjük el a sorozat fogalmát a tankönyv beosztása alapján. A függvények ismételése után, a gazdasági bevezető (25. lecke Kidolgozott feladata és az 1–2. Feladat), majd geometriai (25. lecke, 3. Feladat, majd 28. lecke 3. Házi feladat) alkalmazásokon át a kombinatorikáig (pl. 25. lecke, 4. Házi feladat) sokféle feladat készíti elő a definíciót. A 26. lecke 5. Feladatában a szinusz is felbukkan, a 27. lecke 4. Házi feladatában pedig a logaritmus. A 26–27. leckében használjuk ki azt, hogy mindkét irányra – tagokból sorozat megadása, sorozat képletéből tagok meghatározása – találunk feladatokat! Ez a szemlélet végighúzódik a fejezeten: a tagok, ill. a számtani, mértani sorozat jellemzőinek (differencia, kvóciens) megadása valójában azonos feladat. Ezt az egybeesést hangsúlyozzuk ki már a fejezet közepe felé!

Változatok: az ajánlott feldolgozási mód alternatívái, a helyi igényekhez igazítás lehetőségei

Csoportmunkát alapvetően olyan fejezetekben alkalmazhatunk, ahol nincs Elmélet rész. Így nem sikkadhat el valami fontos, mindenki számára kötelezően ugyanazt jelentő definíció vagy tétel. Az Elmélet nélküli részekben viszont kifejezetten ajánlatos a csoportmunka. Arra ad alkalmat, hogy mindenki a maga szintjén, formájában értse meg akár kortárs segítséggel a tanulnivalót. A csoportmunka végeztével pedig teremtsünk lehetőséget a megosztásra, a különböző csoportok felfedezéseinek, fortélyainak bemutatására! A csoportverseny típusú leckéknek eleve ez a struktúrája, de érdemes ezt más esetben is szem előtt tartani. A 25–26.

bevezető leckék ebben az értelemben alkalmasak csoportkeretek közti feldolgozásra. Ugyanígy a fejezet végén szereplő 33. leckében is alkalmazhatunk csoportmunkát.

A fejezetben szereplő Emelt szintű és Ráadás részekre haladó emelt szintű csoportokban térjünk ki! Elméleti anyag a 30. lecke 1–2. Ráadás feladata, ill. Emelt szint 1. feladata, valamint a 33. lecke 1. Ráadás feladata mögött búj meg. Ezeket az emelt szintű érettségihez elengedhetetlenül szükséges bizonyításokat alkalmas csoportokban közösen is rögzítsük!

Eszközrendszer: a fejezet tanításához rendelkezésre álló digitális tananyagok, esetleg szükséges eszközök megnevezése, azonosítása

A 33. lecke Ráadás része az Excel használatát mutatja be sorozatok tagjainak kiszámítására a Fibonacci-sorozat példáján keresztül.

A <http://portal.nkp.hu> portálon sorozatokhoz is találunk zanza.tv-s videókat, ill. interaktív feladatokat, teszteket.

Amennyiben van rá idő, vigyünk be egy konkrét banki hitelszerződést, amely tartalmazza a törlesztőrészleket! Sok feladat vonatkozik hitelkonstrukcióra, lássanak a gyerekek egy valós számsort is a mindennapokból!

A fejezetekben található, a társadalmi szolidaritást elősegítő témák, feladatok feldolgozása

Témák: online számítógépes játék, pletyka és vicc terjedése, televíziós sorozat, nemzeti park, kamat, gabonatermelés, stadion, lakásbiztosítás, fertőzés, családfakutatás, dohányzás, diéta, pattanós labda, pálinka, örökség.

A fenti témák közül jó néhány társadalmi szokásainkra utal, ezek értékelése, megítélése az adott szituációban fontos lehet (pl. online játékok, televíziós sorozatok). A múlt iránti tiszteletet és a jövő nemzedékek iránti felelősséget is érintik egyes témakörök, mint a bankos feladatok, az örökség és a lakásbiztosítás. Az egészséges életmódot támogató feladatok a dohányzásról való leszokásról, ill. súlyfelesleg leadásáról szóló témák.

3. fejezet: STATISZTIKA (35–43. lecke)

A fejezet rész céljainak leírása, a célok elérésének értékelhetősége, az értékelés lehetséges módjai

A tankönyvsorozat utolsó önálló, új ismereteket tartalmazó fejezete a 35–43. fejezetig 10 leckéből áll (a 40. lecke két részre van bontva, A) és B) jelzéssel). A fejezetet a témazáró feladatgyűjtemény zárja 18 feladattal.

A tankönyvsorozatot használó osztályok statisztikai alapfogalmakkal és problémákkal már találkoztak a 9.-es tankönyv 4. fejezetében (Adatok és függvények).

A fejezet célja röviden megfogalmazható: eligazodni a sok adat között. Megtanulni az adatsokaságot jellemző fogalmak helyes használatát. A napjainkban igen népszerű, de sokszor

megtévesztő különböző típusú kimutatásokat, grafikonokat, diagramokat értelmezni. A népszerűségi diagramoktól kezdve a folyamatok időbeli alakulásáig, termelési grafikonokig rengeteg ábra jön velünk szembe az interneten vagy gazdasági lapok oldalain. Emiatt nemcsak értelmezni kell tudni ezeket az ábrákat, hanem készíteni, összeállítani is, kiválasztani a sok típus közül a legmegfelelőbbet, legkifejezőbbet, legszemléletesebbet. Természetesen nem csak ábrákról van szó, hanem magáról a sokaságról, amelyet át kell látni.

A cél eléréséhez szükséges a sokaságot jellemző mennyiségek (módusz, medián, átlag, szórás) magabiztos ismerete és komplex alkalmazása, a hírekben is gyakran szereplő reprezentatív minta fogalmának pontos használata.

Az első három lecke (35–37.) a diagramtípusokat építi föl. Gyakorlati témákra példa a 35. lecke 1. Házi feladata (történelemdolgozat jegyei), a 36. lecke 1. Házi feladata (munkavállalók iskolai végzettség szerinti megoszlása), a 37. lecke 1. Feladata (a benzinár összetevőinek százalékos összetétele).

A 38–40. lecke az átlagtól való eltéréssel, szórással foglalkozik. Itt is a hétköznapi életből vett feladatok szerepelnek, mint pl. a 38. lecke 2. Kidolgozott feladata (új kávékeverék kóstolói értékelése).

A 40–42. leckék osztályközepekkel, reprezentatív mintával, grafikonok hitelességével és gyakorlófeladatokkal foglalkozik. Innen a legérdekesebb feladat talán a 41. lecke 2. Házi feladata, amely az IQ-ról szól.

A statisztika jelen van a közép- és emelt szintű érettségiken. Hosszú szövegezésű, de általában egyszerű feladatokat lehet adni ebből a témakörből. Emiatt a tankönyv hasonló szerkezetű feladatai kiváló felkészülést jelenthetnek a fejezet céljainak eléréséhez és egyúttal az érettségin való helytálláshoz.

A fejezet tartalmi elrendezésének szempontjai, az új fogalmak rendszerbe foglalása, tantárgyi koncentrációra tett javaslatok (kötelező és kiegészítő anyagok elkülönítése)

Fogalmak: átlag, módusz, medián, terjedelem, átlagos abszolút eltérés, szórás, osztályba sorolás, osztályközép, reprezentatív minta.

Ráadás: 37., 38., 40. lecke.

A 38. leckében szereplő Ráadás-példák (dolgozatok, kinetikus gázelmélet) közül az elsőt valójában minden csoportban meg lehet mutatni. Életközeli és kézzelfogható adathalmaz, sőt, saját mintán, a csoport valamelyik dolgozatán keresztül is vizsgálható a probléma.

A 40. lecke Ráadásának 2. példája fejlettebb számológépek használatát mutatja be a szórás kiszámolására. A csoporttól tegyük függővé, hogy közösen foglalkozunk vele órán, vagy hagyjuk önálló olvasásra az érdeklődő diákoknak! Ebben a feladatban megjelenik a korrigált szórás fogalma is.

A fejezet feldolgozásához ajánlott idő

A 40.A lecke feldolgozásától függően kilenc vagy tíz lecke bő három hét. Szánjunk ennyit a fejezetre, az összefoglaló fejezetek között hamarosan ismét felbukkan a statisztika, hagyjunk akkorra is valamit!

A fejezet felhasználási területei: milyen előismeretekkel rendelkező tanulónál lehet alkalmazni?

A statisztika nagyon korán bekerül a közoktatásba, központi felvételikén mindig szerepel valamilyen diagram. A gyerekektől joggal várható el ezek ismerete. A tankönyvsorozat 9.-es kötete is szán erre egy fejezetet. Valójában a szórás és a reprezentatív minta fogalmain túl már minden szerepelt a diákok korábbi tanulmányaiban.

Ami érdemi különbség az eddigiekhez képest, hogy szerepelnek olyan feladatok, amelyeknek több megoldásuk van. Ilyen például a 40.B lecke 2. Feladata. Ezek a feladatok általában a fordított irányra kíváncsiak. Nem a sokaságból kell kiszámolni a különböző statisztikai jellemzőket, hanem fordítva. Míg az első irány mechanikus, ez utóbbi valóban mélyebb megértést igényel.

Ami miatt a fentiekén kívül indokolt még a statisztika újbóli megjelenése, hogy a hosszabb szövegezés végigolvasásához, értelmezéséhez szükséges türelem és kitartás talán ebben a korban már kialakult a diákokban.

Ajánlott feldolgozási mód: a fejezethez kapcsolódó tanítási-tanulási folyamat részletes bemutatása, a tennivalók rendszere, módszerek és munkaformák (szervezési módok) bemutatása

Amire a fejezetben nagyon kell figyelni, hogy bizonyos szempontból időigényesek a feladatok. Hosszú szövegezés, sok adat. A diagramok elkészítése vagy az adatok táblázatokba vitele is sok időt emészt fel. Tanítsunk technikákat a diákoknak, mi a lényeges, mit kell kiemelni! Hogyan tudnak gyorsan számolni, grafikont gyorsan rajzolni?

A 38. leckére külön figyeljünk: két hosszú Kidolgozott feladat és egy Feladat szerepel az órai részben. A Házi feladat után két Rádás feladat található. Ezt az összesen öt feladatot a csoport adottságaihoz illesztve dolgozzuk fel!

Hogyan válasszunk a 40.A , ill. B része között? A tankönyv akár differenciált óraként is ajánlja. Az A részhez alkalmas számológép szükséges, de érdeklődőbb diákok is, akik szívesen elolvassák és kikísérletezik a különböző típusú számológépeken az alkalmazásokat. Érdekes pármunkában felfedeztetni az anyagot. A másik, B rész nem igényel speciális számológépet, új anyagot sem tartalmaz, így ezt a leckét is lehet kooperatív formában feldolgozni.

Változatok: az ajánlott feldolgozási mód alternatívái, a helyi igényekhez igazítás lehetőségei

Ismétlő- és gyakorlóórákra most is ajánlható csoport- vagy pármunka. A 35–37. lecke ilyen. A 42. leckében, amelyben a grafikonok hitelességéről, olvasásáról, értelmezéséről van szó, kipróbálhatjuk a csoportmunkát.

Eszközrendszer: a fejezet tanításához rendelkezésre álló digitális tananyagok, esetleg szükséges eszközök megnevezése, azonosítása

A 36., 39., 40.A lecke a különböző számítógépes programok használatát ajánlja, de minden leckében használhatjuk. Nem véletlenül, hiszen azt mondhatjuk, erre találták ki a számítógépet. Az Excel program az adatsokaság kezelésére, az azokat jellemző mennyiségek kiszámítására, de ugyanígy az adatok diagramon való ábrázolására kiválóan használható.

A fejezetekben található, a társadalmi szolidaritást elősegítő témák, feladatok feldolgozása

Témák: élelmiszerfajták, regisztrált munkavállalók legmagasabb iskolai végzettsége, kedvenc étel, cigarettaár, benzinár, minimálbér, infláció, vasárugyártó üzem, szakiskolai diákok, tévé-, rádióműsoridők, IQ, felújított játszóterek, munkanélküliség csökkenése, külföldi látogató, óvodai testvérek száma, község kor szerinti eloszlása.

A fentiekből látszik, hogy a fejezet hemzseg a társadalmi szolidaritást érintő kérdésektől. A statisztika felhasználási területe valóban súlyos társadalmi problémákhoz vezet. A csoport helyi és egyéb adottságaitól függően merjünk belemenni ezeknek a feladatoknak a hátterébe is, nyilván az órai kereteket megtartva! Óvatosan közelítsünk, hiszen lehet olyan diák, akinek munkanélküliek a szülei, vagy a legmagasabb iskolai végzettsége alacsony! Az infláció, minimálbér témája is érzékenyen érinthet valakit, bár ezek inkább gazdasági kérdések.

A külföldi látogatók vizsgálatánál készüljünk fel az aktuális globális politikai helyzetre, esetleges megjegyzésekre, véleménykülönbségekre a menekültválsággal kapcsolatban!

4. fejezet: KÉSZÜLJÜNK AZ ÉRETTSÉGIRE (44–78. lecke)**A fejezet rész céljainak leírása, a célok elérésének értékelhetősége, az értékelés lehetséges módjai**

A tankönyv struktúrája ezen új fejezettel megváltozik. A hivatalos matematikaanyag a korábbi fejezetekkel véget ér, ami ezután jön, az már a négyéves tanterv rendszerező átlisméltése. Emiatt a kézikönyv megszokott formáján is változtatunk.

A fejezet öt nagy alfejezetre bomlik a középiskolai törzsanyagnak, de a matematikának mint tudománynak is megfelelően. Az öt alfejezet: halmazelmélet-logika (44–47. lecke), statisztika–valószínűség-számítás (48–51. lecke), algebra (52–60. lecke), analízis (61–67. lecke), geometria (68–78. lecke). Minthogy a mennyiségi eloszlás egyenetlen, és van például két olyan fejezet is, amely csak négy leckét tartalmaz, a tanári kézikönyv ezen fejezetét egyben kezeljük,

és a különböző szempontokon belül fogjuk szétbontani tanítási javaslatainkat az egyes alfejezetek szerint.

Az egyes alfejezetek két részből állnak. Az egyik egy hol tudománytörténeti kitekintéssel bővített hosszabb (pl. rögtön az első alfejezetben a matematika alapjaival kapcsolatban), hol csak néhány sorból álló rövidebb elméleti összefoglaló, a másik egy az adott témakörhöz tartozó fogalomtár.

A fejezet célja nem más, mint az eddig tanultak összefoglalása, átismétlése, végső soron az érettségire való felkészülés. Ennek a célnak az elérését természetesen maga az érettségi vizsga fogja mérni a legjobban, de nyilván be kell iktatni összefoglaló témazáró dolgozatokat. Javasoljuk, hogy korábbi érettségi feladatokról állítsuk össze ezeket a dolgozatokat a minél pontosabb mérés eredményének érdekében. Attól függően, hogy időnk, energiánk hogyan engedi, az első két alfejezet után, majd a többi alfejezetet követően külön külön írassunk dolgozatot (lényegében három hetente), hogy aztán a végén maradjon idő még próbaérettségi feladatsorokon is gyakorolni, akár abból dolgozatot íratni! A fejezet végén található öt próbaérettségi ezt támogatja, bár azokból néhányat önálló, otthoni munkára is hagyjunk!

A fejezet tartalmi elrendezésének szempontjai, az új fogalmak rendszerbe foglalása, tantárgyi koncentrációra tett javaslatok (kötelező és kiegészítő anyagok elkülönítése)

A nagy fejezetben új fogalom már nem jelenik meg, az érettségéhez szükséges minden fogalom szerepelt már a korábbi részekben. Itt csak arra van mód, hogy minden alfejezet elején, az elméleti összefoglaló után egy gyűjteménye következzen azon fogalmaknak (definícióknak, tételeknek), amelyek az adott témakörhöz tartoznak, pontosan megjelölve azoknak eredeti helyét a tankönyvsorozat megfelelő kötetében.

- **Gondolkodási módszerek (halmazok, kombinatorika, gráfok):**

Az alfejezet előtti fogalomtár négy részből áll: halmazok, logika, kombinatorika, gráfok. Ennek nagyjából megfelelő osztásban következik a négy lecke. Az első kivételével minden lecke végén található Ráadás rész, amely az adott témához tartozó korábbi, középszintű érettségi feladatokat tartalmaz. Kidolgozott feladat az első és a harmadik leckében található, a régebben tanultak felidézésére.

- **Statisztika–valószínűségszámítás:**

Az alfejezet címének megfelelően két részből áll a fogalomtár, az ezt követő leckék közül az első statisztikai, a következő három pedig valószínűségi. Ez utóbbi leckék végén ugyanúgy Ráadás részek szerepelnek korábbi középszintű érettségi feladatokkal, és ezekben a lecekben van Kidolgozott feladat is.

- **Számтан, algebra:**

Néhány soros bevezető után két részből áll a fogalomtár (Valós számok, Algebra). Ebben az alfejezetben a kilenc leckéből csak négynek a végén (52., 56., 57., 90) található Ráadás részek. Közülük is csak háromban vannak korábbi középszintű

érettségi feladatok. Az alfejezet első leckéiben inkább olyan apró feladatok szerepelnek, amelyek az írásbeli érettségi A részének feladatai: értelmezési tartomány megállapítása, adott kifejezés értékének kiszámítása konkrét x mellett, szorzattá alakítás, egyszerűsítés stb. Az 55. lecke már címével (Oldjuk meg!) is jelzi, hogy megjelennek a komolyabb megoldandó egyenletek, amelyek már inkább az írásbeli feladatsor B részére jellemzőek. Ennek megfelelően a leckék hosszabb Kidolgozott feladatokat tartalmaznak a nehezebb és esetleg elfeledett algebrai helyzetek felidézésére (másodfokú vagy exponenciális egyenletek és egyenlőtlenségek, egyenletrendszer új ismeretlen bevezetésével, abszolútértéket vagy négyzetgyököt tartalmazó egyenlet, grafikus megoldás).

- **Függvények, sorozatok:**

A rövid bevezetőt az értelemszerűen két részből álló fogalomtár követi. Nagy segítség itt, hogy néhány nehezebb függvény grafikonját egy helyen látjuk szerepelni. Az alfejezet első öt leckéjében általános függvények, az utolsó kettőben sorozatok szerepelnek. Az első, 61. lecke átvezetés az egyenletek és a függvények között. Ezt követően grafikonokkal, majd nevezetes függvényekkel és alkalmazásaikkal foglalkoznak a leckék. Kidolgozott feladat a 62. leckében egy trükkös elsőfokú függvény, ill. a 66. leckében egy mértani sorozat kapcsán szerepel. Korábbi középszintű érettségi feladatokat a 61., 66–67. leckék végén lévő Ráadás lecekben találunk. Egyéb típusú Ráadás feladatokkal, érdekességekkel a 62–65. leckék végén áll.

- **Geometria:**

A modern geometriát megidéző néhány ábrát is tartalmazó összefoglalót követően hosszú fogalomtár következik. Négy nagyobb részre tagozódik: Térgeometria, Síkidomok (benne: háromszögek, nevezetes négyszögek, kör részei, sokszögek), ill. Vektorok, trigonometria, koordinátagometria. Érdekességgéppen szerepel a gyűjteményben egy kitöltendő táblázat is a négyszögek tulajdonságaira vonatkozóan. Az egymást követő leckék témakör szerint kicsit más sort követnek. Síkgeometria az első három lecke (68–70.), majd térgeometria (71–72.), utána majdnem végig koordinátagometria (73–78.) a 74. lecke kivételével, amely trigonometria, azon belül is inkább az algebrahoz köthető az egyenletek révén. Hosszabb Kidolgozott feladat a 68., 70., 71., 74., 76., 77., 78. leckében szerepel. Korábbi középszintű érettségi feladat pedig a 69., 72., 73., 75., 77., 78. lecke végén található a Ráadásban.

A fejezet feldolgozásához ajánlott idő

A nagy összefoglaló fejezet 35 leckéből áll, ez maradván a heti három óránál, mintegy tizenkét hét, azaz kb. négy hónap, tavaszi és egyéb kisebb-nagyobb szünetekkel számolva még több is. Hosszabb tehát, mint a második félév, sőt, valójában a karácsonyi szünet után indul az összefoglalás, ahogy más tankönyvek ütemezése is ezt diktálta. Ahogy fentebb már javasoltuk, érdemes összefogni témazáró dolgozatokkal az egyes alfejezeteket (az elsőt és a másodikat

rövidségük miatt egybeszámítva), amely újabb plusz négy órát jelent. Ez már tehát 39 óra. Szánjunk tanórát a fejezet végén lévő próbaérettségi feladatsorok némelyikére! Egy teljes feladatsor nyilván nem fér bele egy órába, de válogatás igen. Amennyiben az idő engedi, és tudunk órarendi keretet találni rá, érdemes próbaérettségi dolgozatot is íratni. Az ismétlő dolgozatok időpontjait hirdessük ki a nagy fejezet elején előre a tanév végéig!

A fejezet felhasználási területei: milyen előismeretekkel rendelkező tanulóknál lehet alkalmazni?

Ez a pont most majdnem irreleváns, hiszen elvileg mindenkinek minden előismeret rendelkezésére áll, ugyanakkor ez a nagy újrakezdés lehetősége is: megtanulni mindazt, amit korábban nem értettünk, nem tudtunk vagy nem tanultunk meg.

Ajánlott feldolgozási mód: a fejezethez kapcsolódó tanítási-tanulási folyamat részletes bemutatása, a tennivalók rendszere, módszerek és munkaformák (szervezési módok) bemutatása

A fejezetek speciális jellege kicsit más feldolgozást igényel, mint az eddigiek. A fejezetek elején lévő összefoglalót érdemes föladni előzetes olvasásra, mielőtt elkezdjük az adott témakört. Az ott szereplő fogalmakat és tételeket alkalmazás szintjén kell ismerni az érettségéhez. Azok átnézésére inkább az egyes leckék elején szánunk időt, azokra a részekre koncentrálni, amelyek az adott leckéhez szükségesek! Így az összefoglalás nem visz el plusz órát, hanem szépen elosztva, az anyagban előrehaladva egyenletesen ismétlik át a diákok. Számítani kell rá, hogy a fejezetek első órája lassabban halad, mint később, amikor a diákok már belejöttek az anyagba. Itt még jobban kell vezetni az órát, később már biztonságosabban hagyatkozhatunk az önálló munkára. A Kidolgozott feladatok esetén annak alapján válasszunk a közös vagy önálló feldolgozás között, hogy az adott csoport mennyire halad az ismétlésben önállóan. Amennyiben szükséges, együtt beszéljük meg a feladatot, de feladhatjuk egyéni munkára is.

Változatok: az ajánlott feldolgozási mód alternatívái, a helyi igényekhez igazítás lehetőségei

A fejezet leckéi nem tartalmazzak új anyagot, így elvileg az a laza szabály, hogy gyakorló-, ismétlőórákon kooperatív módon dolgozhatnak a diákok, formailag minden leckére érvényes. A leckék közül csak az 58. lecke ajánl csoportmunkát, ezenfelül is alkalmazhatjuk a módszert, ha a csoport javára válik. Tartsuk azonban szem előtt a célt, az érettségire való felkészülést, ahol már mindenkinek önállóan kell megbirkóznia a feladatokkal!

Minthogy a Ráadás részekben is középszintű érettségi feladatokat találunk, azok is mindenkinek valók. Órai keretek között azoknak ajánlhatjuk, akik gyorsabban haladnak az anyaggal, órán kívüli munkára, házi feladatnak mindenkinek kiadhatók. Emelt szintű feladatok nincsenek a leckékben, így ezzel az ismétlő fejezettel együtt jár, hogy valójában a csoport együtt halad, differenciálásra nem kínál sok lehetőséget. Sőt, most az alfejezetek végén nem

találunk Témazáró feladatgyűjteményt sem. Amennyiben differenciálásra mégis szükség van, javasoljuk, hogy a gyorsabban haladók kapjanak korábbi érettségi feladatokat, onnan is a B részből. Ne felejtsük a korábbi évek Témazáró feladatgyűjteményeit se, azok is nagy segítséget jelenthetnek a készüléskor. Amennyiben nincsenek meg a régi könyvek és van rá mód, sokszorosítva kiadhatunk onnan is feladatokat ismétlés gyanánt a gyorsabban haladóknak.

Eszközrendszer: a fejezet tanításához rendelkezésre álló digitális tananyagok, esetleg szükséges eszközök megnevezése, azonosítása

Az 50. lecke 1. Ráadása kifejezetten számítógépes munkát kér. A 74. lecke Kidolgozott feladata számítógépes ábrázolást is felkínál. Ezenkívül digitális eszköz használatát nem igényli a téma.

A fejezethez a legfontosabb kiegészítő anyagot kínálnak a korábbi évek interneten könnyen fellelhető érettségi feladatsorai, akár azok Javítási útmutatói. Fontos információ lehet a diákoknak a pontozási rendszer megismerése – mire hány pontot kaphatnak.

A fejezetekben található, a társadalmi szolidaritást elősegítő témák, feladatok feldolgozása

Témák: nemzetközi konferencia, középfokú nyelvvizsga, adófizetés, karácsonyi iPhone, négy testvér külföldi utazása, városi teniszbajnokság, színházjegy, közösségi közlekedés, középiskola tagozatos osztályai, népszavazás, multinacionális cég bevételei, törzsvásárlói kártya, vásárlási kupon, egészségügyi felmérés, partidrog, gépjármű-biztosítás, újszülött kislány bankszámlája, gépkocsi, laptop értéke, tőzsde értékpapír, szakmunkás, betanított munkás, telefontársaság díjszabása, feltöltőkártya, lézerharcpálya, a Föld népessége, mobilinternet-csomag, melegvizes tartály, szegényebb országok gazdasági növekedése, állandóan emelkedő fizetés, színházi nézőtér, vásárlási utalvány, utaszfaltozás, járólapozás, kerti locsoló, havi vízfogyasztás, mozgásérzékelő, deszkakerítés újrafestése, Balaton-átúszás, biciklitúra, karácsonyfadísz, éttermi ebéd, plüssjáték, forgalomszámlálás.

Régi témák köszönnek vissza ezekben az ismétlő fejezetekben. Ne felejtsük, hogy a diákok éppen a középiskolából való kilépés előtt találkoznak a fenti témákkal, talán nagyobb felelősséggel, mint korábban! A boldogulás (középfokú nyelvvizsga, betanított munkás), az egészséges életmód (partidrog), a mások iránt vállalt szolidaritás, a jövőért viselt felelősség akár a környezetre (a Föld népessége), akár a minket követő generációkra (újszülött bankszámlája) gondolunk. A gazdagság (iPhone), szegénység (országok gazdasági növekedése) kérdése, vagy az öngondoskodás (bankszámla) is felbukkan. Kulturális (színház), életviteli (tenisz) szokásaink mögött is felfedezhetjük a társadalmi különbségeket, amire reflektálnunk kell az órán.

III. A TANKÖNYVEK EREDMÉNYES HASZNÁLATÁNAK FELTÉTELEI ÉS LEHETŐSÉGEI

III.1. Hatékony tanítási módszerek és tanulási technikák

A tanítás módszerei közül a tankönyv azt a tanári szerepet helyezi előtérbe, mely során a pedagógus egyre több teret ad az egyéni munkának, s személyesen, körbejárva „kíséri” a tanulók munkáját. Ez a módszer egyáltalán nem kizárólagos, de érdemes teret adni az egyéni szövegértésnek és feladatmegoldásnak. Emellett a könyv konkrét feladatoknál javasolja a csoportmunkát vagy a pármunkát. Érdemes ezt is kipróbálni. De ezek csak javaslatok, természetesen mindenki a saját módszereivel építi fel a konkrét órákat.

A hagyományostól eltérő csoport- és tanulósszervezési formák, kompetenciafejlesztő módszerek tekintetében a páros és a csoportmunka, valamint a projektmunka alkalmazását támogatja a tankönyv. A differenciálás tekintetében a szerényebb képességűek számára is szerepelnek gyakorlófeladatok, míg az emelt szintű tananyagrészek is színesebbé váltak az átdolgozás során. Akár a csoportmunkát is felhasználhatjuk tehetséggondozásra és versenyfelkészítésre. Az infokommunikációs technikák alkalmazása is színesítheti a tananyag feldolgozását.

Az átbeszélés szükségessége elsősorban annak a függvénye, hogy a tanulók milyen könnyen jutottak el a helyes megoldásokig. Éppen ezért a csoportalakítás és a csoport feladatmegoldása közben mindenképpen kísérjük figyelemmel a csoportok munkáját!

A diákok különböző készségeinek fejlesztése, aktivitása, egymáshoz és a tanárhoz való viszonyulásuk tekintetében a könyv határozottan segíti a tanulók szövegértési és kommunikációs képességeinek fejlődését. Ugyanakkor szövegközpontúságával az olvasási nehézségekkel küzdő gyerekek számára külön nehézséget jelenthet. Az újfajta módszerek ugyanakkor jó hatással vannak az osztálybeli interperszonális viszonyokra és a tanulók órai aktivitására is.

III.2. A tankönyv tanórai és otthoni használatának lehetőségei

Az eddig használatban lévő középiskolai matematikatanönyvekhez képest a taneszköz újdonsága abban áll, hogy munkatankönyvnek íródott. Szükséges esetben nincs szükség tanárra, a tananyagot elvileg minden diák képes megtanulni a könyvből. A nagy különbség abban áll, hogy a megértés folyamata a szóbeliségről áttevődik az írásbeliségre. Nem feltétlen a tanár magyarázatából, hanem az olvasás folyamatában születik meg az új tananyag megismerése, megértése. Ezt követően pedig ennek a megértésnek az aprópénzre váltása lesz a feladatok önálló megoldása. A tanár szerepe átértékelődik, nem hagyja magára a diákot, ott áll mellette, segít neki, adott esetben irányítja, de nagyobb szerepet kap maga a diák.

III.3. A tankönyvre épülő normál és rugalmas tanmenetek

A tankönyv többször hangsúlyozott alapkoncepciója szerint egy lecke egy tanóra. Nemcsak a mennyiségét tekintve, de a leckék struktúráját illetően is nagy segítséget nyújt a tanárnak. Így a tankönyv tartalomjegyzéke voltaképpen tanmenetet ad a pedagógus kezébe. A tankönyv ennek megfelelően munkatankönyként működik a legjobban, ennek is készült eredetileg. Órai feldolgozásra való, de nagy előnye – épp a hosszú szövegezésnek és a Kidolgozott feladatoknak köszönhetően –, hogy amennyiben hiányzik a diák, később is könnyűszerrel kapcsolódhat be a tananyagba, és pótolhatja be azt otthon, amiről hiányzik.

A Feladatok, Házi feladatok száma is úgy van kitalálva, hogy teljesíthető és elegendő legyen mind az órán, mind az otthoni munkában.

A 11.-es könyv 90, ill. a 12.-es 78 leckéje belefér egy tanévbe, amennyiben pedig van még idő, a témazáró feladatgyűjtemények bőséges feladatot adnak a gyakorlásra a maradék időben. Az alábbi táblázatban egy lehetséges tanmenetet láthatunk mindkét évfolyamra, amennyiben minden Ráadást is veszünk és a fejezetek befejezésekor témazáró dolgozatot íratunk. Így összesen 101, ill. 86 óra jut egy-egy tanévre.

Tanmenet – Matematika 11.

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
TRIGONOMETRIA				
1.	Ismételjünk! (1. lecke)	Geometriai fogal- mak átisméltése	Geometriai kompe- tenciák, geometriai mintázatok és el- rendezések felisme- rése	A középponti szög, szögfüggvé- nyek a derék- szögű háromszög- ben
2.	Feladatok három- szögekre (2. lecke)	A tanult összefüg- gések alkalmazása háromszögekre alapuló feladatok- ban	Geometriai kompe- tenciák, geometriai mintázatok és el- rendezések felisme- rése	Szögfüggvények a derékszögű há- romszögben
3.	A háromszög terü- lete, a tompaszög és a derékszög szin- usza (3. lecke)	A szinusz fogalmá- nak kiterjesztése tompaszögre és derékszögre	Geometriai kompe- tenciák, általánosí- tás, kiterjesztés	A derékszög és tompaszög szinu- sza
4.	A szinusztétel (4. lecke)	A korábban tanul- tak alkalmazása általános három- szögre, a szinusz- tétel felismerése, kimondása	Geometriai kompe- tenciák, általánosí- tás	Szinusztétel
5.	Alkalmazások (5. lecke)	Gyakorlás, geo- metriai számolá- sok	Geometriai kompe- tenciák, geometriai mintázatok és el- rendezések felisme- rése	Szinusz és szinusztétel
6.	Milyen magas a hegy és a torony? (6. lecke)	Gyakorlás, geo- metriai számolá- sok	Geometriai kompe- tenciák, geometriai mintázatok és el- rendezések felisme- rése	Szinusz és szinusztétel

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
7.	A tompaszög és a derékszög koszinusza (7. lecke)	A koszinusz fogalmának kiterjesztése tompaszögre és derékszögre	Geometriai kompetenciák, általánosítás, kiterjesztés	A derékszög és tompaszög koszinusza
8.	Tájékozódás a koordináta-rendszerben (8. lecke)	Szögek, irányszögek felismerése a derékszögű koordináta-rendszerben	Strukturálás, derékszögű koordináta-rendszer alkalmazása	Írányszög, koordináta-rendszer
9.	A koszinusztétel (9. lecke)	A korábban tanultak alkalmazása általános háromszögre, a koszinusztétel felismerése, kimondása	Geometriai kompetenciák, általánosítás	Koszinusztétel
10.	Alkalmazások (10. lecke)	Gyakorlás, geometriai számolások	Geometriai kompetenciák, geometriai mintázatok és elrendezések felismerése	Koszinusztétel
11.	Alkalmazások (11. lecke)	Gyakorlás, geometriai számolások	Geometriai kompetenciák, geometriai mintázatok és elrendezések felismerése	Koszinusztétel
12.	Ráadás: Vektorok és szögek a fizikában (Ráadás lecke)	A vektor fogalmának ismételése, új ismeretekkel való összekapcsolása	Kapcsolódás a fizika tudományterületéhez, matematikai modell alkalmazása más tudományágban	Vektor, szinusztétel és koszinusztétel

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
13.	A kör részei (12. lecke)	A körről tanultak felelevenítése, a frissen tanultak alkalmazása ehhez kapcsolódó feladatokban	Geometriai látásmód, alkalmazás	Körív, körcikk, körgyűrű
14.	Szabályos sokszögek (13. lecke)	A tanultak alkalmazása, elhelyezése szabályos sokszögekhez kapcsolódó feladatokban	Geometriai látásmód, alkalmazás	Szabályos sokszögek
15.	Ráadás: Becslések, számítások (Ráadás lecke)	Térgeometriai probléma esetén a tanultak felismerése, alkalmazása	A térgeometriai látásmód elmélyítése, a tanultak alkalmazása térgeometriai problémák kapcsán	A gömb és részei
16.	Többlépcsős feladatok (14. lecke)	A tanultak felismerése, alkalmazása komplex feladatokban	Egyszerűsítés, lényeglátás, strukturalás	Az eddig tanultak
17.	Csoportverseny (15. lecke)	Játékos ismétlés, gyakorlás csoportmunka keretében	Csoportmunka, geometriai látásmód, alkalmazás	Az eddig tanultak
18.	A szinusz és a koszinusz szögfüggvények kiterjesztése (16. lecke)	A szinusz és koszinusz szögfüggvény fogalmának kiterjesztése	Fogalomalkotás, általánosítás, kiterjesztés	Szinusz, koszinusz szögfüggvény
19.	Elforgatások és szögek (17. lecke)	A tanultak gyakorlása, elmélyítése	Fogalomalkotás, általánosítás, kiterjesztés	Szinusz, koszinusz szögfüggvény

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
20.	Valós számok szinusz, koszinusza (18. lecke)	A szinusz és koszinusz fogalmának kiterjesztése valós számokra	Fogalomalkotás, általánosítás, kiterjesztés, zsebszámológép használata	Szinusz, koszinusz szögfüggvény
21.	A szinuszfüggvény (19. lecke)	A szinuszfüggvény értelmezése	Általánosítás, a matematika különböző területeinek összekapcsolása, függvényábrázolás	Szinuszfüggvény
22.	A koszinuszfüggvény (20. lecke)	A koszinusz-függvény értelmezése	Általánosítás, a matematika különböző területeinek összekapcsolása, függvényábrázolás	Koszinuszfüggvény
23.	Transzformációk, függvénytulajdonságok (21. lecke)	A függvénytranszformációk alkalmazása szinusz- és koszinuszfüggvények esetében	A függvényekről korábban tanultak ismétlése, alkalmazása, lépésekre bontás, rendszerezés	Függvénytranszformációk, függvénytulajdonságok
24.	Hangfrekvencia és függvénytranszformáció (22. lecke)	A függvénytranszformációk alkalmazása	A függvényekről korábban tanultak ismétlése, alkalmazása, lépésekre bontás, rendszerezés	Függvénytranszformációk, függvénytulajdonságok
25.	A tangens szögfüggvények (23. lecke)	A tangens szögfüggvény fogalmának kiterjesztése	Általánosítás, kiterjesztés, a kivétel és az értelmezés kérdése, zsebszámológép használata	A tangens szögfüggvény

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
26.	A tangensfüggvény (24. lecke)	Tangensfüggvény értelmezése	A függvényekről korábban tanultak ismételése, alkalmazása, lépésekre bontás, rendszerezés	Tangensfüggvény
27.	Trigonometrikus egyenletek (25. lecke)	Egyszerű trigonometrikus egyenletek	Algebrai látásmód, alkalmazás	Az eddig tanultak
28.	Gyakoroljunk! (26. lecke)	Az eddigiek gyakorlása	Geometriai látásmód, alkalmazás	Az eddig tanultak
29.	Tudáspróba (27. lecke)	Mérés és visszajelzés	Geometriai látásmód, alkalmazás	Az eddig tanultak
30.	Témazáró dolgozat	Mérés és visszajelzés	Geometriai látásmód, alkalmazás	Az eddig tanultak
KOMBINATORIKA, VALÓSZÍNŰSÉGSZÁMÍTÁS				
31.	Kombinatorika és gráfok (28. lecke)	Kombinatorikai feladatok felismerése, modellezése, megoldása	Gyakorlati problémák matematikai tartalmának felismerése, modellezése	Permutációk, gráfok
32.	Jelszavak – Variációk (29. lecke)	Kombinatorikai feladatok, variációk felismerése, megoldása	Szövegértés, rendszerezés, gondolkodási módszerek	Variációk
33.	Csak sorban – Permutációk (30. lecke)	Kombinatorikai feladatok, permutációk, speciális eseteik felismerése, megoldása	Szövegértés, rendszerezés, gondolkodási módszerek	Permutációk, speciális esetek, gráfok
34.	Kombináljunk – Kombinációk (31. lecke)	Kombinatorikai feladatok, kombinációk felismerése, megoldása	Szövegértés, rendszerezés, gondolkodási módszerek	Kombinációk

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
35.	Kötésminták – Kombinációk (32. lecke)	Kombinatorikai feladatok, kombi- nációk felisme- rése, megoldása, gyakorlása	Szövegértés, rend- szerezés, gondol- kodási módszerek	Kombinációk
36.	Binomiális együtt- hatók kiszámítása (33. lecke)	Binomiális együtt- hatók gyakorlása, kombinatorikai feladatok megol- dása	Jelölések értelme- zése, alkalmazása	n alatt a k
37.	Kiválasztási felada- tok I. (34. lecke)	A rendszerező gondolkodásmód fejlesztése, szö- vegértési felada- tok összekapcso- lása a korábban tanult matemati- kai ismeretanya- gokkal	Korábban tanult ismeretek rend- szerezése, gondol- kodási módszerek	Kombinatorika
38.	Ráadás: Kiválasz- tási feladatok II. (Ráadás lecke)	A rendszerező gondolkodásmód fejlesztése, szö- vegértési felada- tok összekapcso- lása a korábban tanult matemati- kai ismeretanya- gokkal	Korábban tanult ismeretek gyakor- lása, szövegértés, gondolkodási módszerek, esetek pontos szétválasz- tása	Kombinatorika
39.	Véletlen? – Relatív gyakoriság (35. lecke)	A valószínűség pontos fogalmá- nak előkészítése, méréshez kapcso- lása	Mérés, modell és elmélet összekap- csolása	A relatív gyakori- ság és mérése
40.	Megismerhető vé- letlen (36. lecke)	A valószínűség pontos fogalma	Fogalomalkotás	Valószínűség

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
41.	Biztos, lehetetlen, véletlen (36. lecke)	A valószínűség fo- galmának széles körű elhelyezése	Mérés, modell és elmélet összekap- csolása, egzakt le- írása	Biztos esemény, lehetetlen ese- mény
42.	Valószínűség a gyakorlatban (37. lecke)	A valószínűség fo- galmának alkalmá- zása a gyakorlat- ban	Szövegértés, ma- tematikai fogal- mak alkalmazása	Valószínűség
43.	Ugyanazt többször (38. lecke)	A valószínűség fo- galmának alkalmá- zása a gyakorlat- ban, az eloszlás fogalmának előké- szítése	Az ismeretanyag általánosítása	Valószínűség
44.	Ráadás: Binomiális eloszlás (Ráadás lecke)	Binomiális eloszlás megismertetése	Az ismeretanyag általánosítása, al- kalmazása	Eloszlás, Binomiá- lis eloszlás
45.	Ráadás: Porszívók – Binomiális elosz- lás vizsgálata szá- mítógéppel (Rá- adás lecke)	Egy konkrét gya- korlati probléma vizsgálata számító- gépes programmal	Számítógépes kompetenciák al- kalmazása	A valószínűség számolása Excel programban
46.	Ráadás: Visszate- véssel vagy anél- kül (Ráadás lecke)	A valószínűség fo- galmának alkalmá- zása a gyakorlat- ban	Különbségtétel: lé- nyeges körülmé- nyek felismerése, beazonosítása	A korábban tanult matematikai fogal- mak
47.	Gyakorlás (40. lecke)	A valószínűség fo- galmának alkalmá- zása a gyakorlat- ban	A felsorolt kompe- tenciák, együttmű- ködés	A korábban tanult matematikai fogal- mak
48.	Gyakorlás, tudás- próba (41. lecke)	A valószínűség fo- galmának alkalmá- zása a gyakorlat- ban	A felsorolt kompe- tenciák	A korábban tanult matematikai fogal- mak

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
49.	Dolgozat	Mérés és visszajelzés	A felsorolt kompetenciák	A korábban tanult matematikai fogalmak
HATVÁNY, GYÖK, LOGARITMUS				
50.	Hatványozás (42. lecke)	Ismétlés, a korábban tanultak felidézése	Szövegértés, alkalmazás	Hatvány, kamat, kamatláb
51.	Növekedés, fogyás (43. lecke)	Exponenciális folyamatok felismerése, megértése, ezekhez kapcsolódó egyszerű számítások	Szövegértés, modellalkotás, folyamatokban való gondolkodás és tervezés	Hatványozás
52.	Számok n -edik gyöke (44. lecke)	Exponenciális folyamatok értelmezése visszafelé, ezek alapján az n -edik gyök fogalmának kialakítása	Szövegértés, folyamatokban való gondolkodás és tervezés, visszakerdezés, nézőpontváltás	Hatványozás, az n -edik gyök
53.	Racionális számok a kitevőben I. (45. lecke)	A hatványozás kiterjesztése racionális kitevő esetére, illetve ennek értelmezése	Általánosítás, kiterjesztés, új fogalom értelmezése	Hatványozás
54.	Racionális számok a kitevőben II. (46. lecke)	A hatványozás kiterjesztése racionális kitevő esetére, illetve ennek gyakorlása	Általánosítás, kiterjesztés, új fogalom értelmezése és elsajátítása	Hatványozás
55.	Exponenciális függvények (47. lecke)	Exponenciális függvények bevezetése, jellemzése, hatványozás végső kiterjesztése	Általánosítás, függvényábrázolás, általános jellemzők felismerése és megfogalmazása	Exponenciális függvény

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
56.	Exponenciális folyamatok (48. lecke)	Exponenciális folyamatok felismerése, megértése, ezekhez kapcsolódó számítások	Szövegértés, modellalkotás, folyamatokban való gondolkodás és tervezés	Exponenciális folyamat
57.	Felezési idő (49. lecke)	Csökkenő exponenciális folyamatok felismerése, megértése, ezekhez kapcsolódó számítások, a felezési idő jelentésének és szerepének megértése	Szövegértés, más szaktudományokkal (fizikával) való összekapcsolódás, modellalkotás, folyamatokban való gondolkodás és tervezés	Exponenciális folyamat, felezési idő
58.	A logaritmus fogalma (50. lecke)	A logaritmus fogalmának bevezetése, kialakítása	Új fogalom alkotása, megértése, visszafelé gondolkodás (inverz művelet)	Logaritmus
59.	A tízes alapú logaritmus használata (51. lecke)	Zsebszámológéppel végzett számítások, konkrét feladatok	Zsebszámológép használata, készségfejlesztés	A logaritmus zsebszámológépen
60.	Hatvány, gyök, logaritmus (52. lecke)	Szöveges feladatokkal végzett számítások az eddig tanultak alapján	Szövegértés, modellalkotás, alkalmazás, folyamatokban való gondolkodás és tervezés	Logaritmus
61.	A logaritmus azonosságai (53. lecke)	A logaritmus azonosságainak felismerése, megértése, általános megfogalmazása	Modellalkotás, alkalmazás, általánosítás	A logaritmus azonosságai

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
62.	Logaritmusfüggvények (54. lecke)	A logaritmusfüggvények ábrázolása, jellemzése, értelmezése	Függvényábrázolás, folyamatok és grafikonok kapcsolatának felismerése	Logaritmusfüggvények
63.	Exponenciális egyenlőtlenségek (55. lecke)	Exponenciális egyenlőtlenségek megoldása, algebrai átalakítások	Algebrai kompetenciák, alkalmazás, azonosságok és formulák felismerése	Exponenciális függvények, az eddig tanultak
64.	Egyenlőtlenség logaritmussal (56. lecke)	Egyenlőtlenségek felírása szóveges feladatok alapján, ezek megoldása a logaritmusfüggvény segítségével, grafikonnal	Szövegértés, modellalkotás, folyamatok átlátása, algebrai kompetenciák	Logaritmus
65.	Exponenciális egyenletek (57. lecke)	Exponenciális egyenletek megoldása, algebrai átalakítások	Algebrai kompetenciák, alkalmazás, azonosságok és formulák felismerése	Az eddig tanultak
66.	Egyenletek logaritmussal (58. lecke)	Egyenletek felírása szóveges feladatok alapján, ezek megoldása logaritmussal	Szövegértés, modellalkotás, folyamatok átlátása, algebrai kompetenciák	Logaritmus
67.	Gyakorlás (59. lecke)	Gyakorlás, alkalmazás, összefoglalás	Szövegértés, modellalkotás, folyamatok átlátása, algebrai kompetenciák	Az eddig tanultak

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
68.	Csoportverseny (60. lecke)	Gyakorlás csoport- munkában, ösz- szegzés, rendsze- rezés	Algebrai kompe- tenciák, alkalma- zás, azonosságok és formulák felis- merése, csoport- munka	Az eddig tanultak
69.	Tudáspróba (61. lecke)	Mérés és visszajel- zés	Szövegértés, mo- dellalkotás, folya- matok átlátása, al- gebrai kompetenciák	Az eddig tanultak
70.	Dolgozat	Mérés és visszajel- zés	Szövegértés, mo- dellalkotás, folya- matok átlátása, al- gebrai kompetenciák	Az eddig tanultak
KOORDINÁTAGEOMETRIA				
71.	Vektorok ismét- lése (62. lecke)	A vektorokról ta- nultak felidézése	Rendszerezés	Vektorok
72.	Vektorok a koordi- náta-rendszerben (63. lecke)	A koordináta- rendszerrel tanul- tak felidézése, rendszerezése	Rendszerezés	Koordináták
73.	Vektorok skaláris szorzata (64. lecke)	A skaláris szorzat fogalmának beve- zetése, értelme- zése	Fogalomalkotás, alkalmazás	Skaláris szorzat
74.	A skaláris szorzat tulajdonságai (65. lecke)	A skaláris szorzat fogalmának gya- korlása, alkalma- zása	Fogalomalkotás, alkalmazás	Skaláris szorzat

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
75.	A vektorösszeg szorzása vektorral (66. lecke)	Vektorösszegek szorzása, műveleti tulajdonságok felismerése, rendszerezése	Fogalomalkotás, alkalmazás	Skaláris szorzat, műveleti tulajdonságok
76.	A skaláris szorzat kiszámítása a vektorkoordinátákból (67. lecke)	Koordináta-rendszer, vektorok és vektorműveletek összekapcsolása	Absztrakció, általánosítás, alkalmazás	A skaláris szorzat kiszámítása koordinátákból
77.	Vektorok szöge (68. lecke)	Koordináták és vektorok kapcsolatának átlátása	Elvont fogalmak összekapcsolása	Vektorok és koordinátáik
78.	Felezőpont, harmadoló-pont (69. lecke)	Felezőpont, harmadoló-pont kiszámítása koordinátákból, ennek értelmezése, eljárási módja	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének megfigyelése	Felezőpont, harmadoló-pont és koordinátái
79.	A háromszög súlypontja (70. lecke)	A háromszög súlypontjának meghatározása koordinátákból	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének megfigyelése	A háromszög súlypontjának koordinátái
80.	Gyakorlás csoportokban (71. lecke)	Eddig tanultak alkalmazása	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének megfigyelése, csoportmunka	Az eddig tanultak

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
81.	Ponthalmazok a koordináta-rendszerben I. (72. lecke)	Az egyenes és egyenlete közti kapcsolat megértése	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének megértése, a matematika különböző területei között lévő kapcsolat felfedezése	Egyenletek és pontthalmazok kapcsolata
82.	Ráadás: Ponthalmazok a koordináta-rendszerben II. (Ráadás lecke)	Az egyenlőtlenség és a pontthalmaz közti kapcsolat felfedezése, azonosítása mindkét irányban	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének megértése, a matematika különböző területei között lévő kapcsolat felfedezése	Egyenlőtlenségek és pontthalmazok kapcsolata
83.	Egyenlettel kört rajzolunk (73. lecke)	A kör egyenletének előkészítése a koordinátákkal kifejezett távolság segítségével	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének megértése	Távolság koordinátákkal
84.	A kör egyenlete (74. lecke)	A kör egyenletének megismerése, megértése, azonosítása	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének megértése	A kör egyenlete
85.	Koncentrikus körök (75. lecke)	A kör egyenletének elmélyítése	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének megértése	A kör egyenlete

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
86.	Körrel kapcsolatos feladatok (76. lecke)	Alkalmazások, számítások, körrel kapcsolatos feladatok	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének meg-látása. Többlép-csős feladatok át-látása	A kör egyenlete
87.	Az egyenes (77. lecke)	Az egyenes egyen-letének előkészí-tése a koordináta-rendszerben	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének meg-látása	Koordináták és ponthalmazok kapcsolata
88.	Az egyenes egyen-lete (78. lecke)	Az egyenes nor-málvektoros egyenletének megismerése, megértése, azono-sítása	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének meg-látása	Normálvektor, az egyenes normál-vektoros egyen-lete
89.	Írányvektor, két ponton át-menő egyenes (79. lecke)	Az egyenes egyen-letének elmélyí-tése	Probléma vissza-vezetése már is-mert problémára	Az egyenes egyen-lete
90.	Meredekség, iránytangens (80. lecke)	Az egyenes egyen-letének elmélyí-tése, az egyenes felismerése több-féle megközelítés és forma esetén, az egyenlet értel-mezése	Összekapcsolás ré-gebbi ismeretek-vel, általános isko-lai módszerekkel	Az egyenes egyen-lete
91.	Egyenesek met-széspontja (81. lecke)	Alkalmazás, met-széspont megha-tározása	A koordináta-rendszer alkalmazása, modellezési területének meg-látása	Az egyenes egyen-lete

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
92.	Alapszerkesztések egyenle-tekkel (82. lecke)	Alkalmazás, geometriai feladatok megoldása koordinátageometriával	Szerkesztési készség, geometriai látásmód elmélyítése, összekapcsolása a koordinátageometria eszköztárával	Az egyenes egyenlete
93.	Merőleges és párhuzamos egyenesek (83. lecke)	Alkalmazás, geometriai feladatok megoldása koordinátageometriával	Szerkesztési készség, geometriai látásmód elmélyítése, összekapcsolása a koordinátageometria eszköztárával	Az egyenes egyenlete
94.	A háromszög nevezetes vonalai (84. lecke)	Alkalmazás, geometriai feladatok megoldása koordinátageometriával	Szerkesztési készség, geometriai látásmód elmélyítése, összekapcsolása a koordinátageometria eszköztárával	Az egyenes egyenlete
95.	A kör érintője (85. lecke)	Alkalmazás, geometria feladatok megoldása koordinátageometriával	Szerkesztési készség, geometriai látásmód elmélyítése, összekapcsolása a koordinátageometria eszköztárával	Az egyenes és a kör egyenlete

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
96.	A háromszög területe (86. lecke)	Területszámítás a koordináta-rendszerben	Geometriai látásmód elmélyítése, összekapcsolása a koordinátageometria eszköztárával	Az egyenes egyenlete, területképletek
97.	Alakzatok távolsága (87. lecke)	Távolságok számítása a koordináta-rendszerben	Szerkesztési készség, geometriai látásmód elmélyítése, összekapcsolása a koordinátageometria eszköztárával	Távolság a koordináta-rendszerben
98.	Párhuzamosság, merőlegesség és meredekség (88. lecke)	Párhuzamosság, merőlegesség és meredekség a koordináta-rendszerben, ezek kapcsolata a koordinátákkal	Szerkesztési készség, geometriai látásmód elmélyítése, összekapcsolása a koordinátageometria eszköztárával	Az eddig tanultak
99.	Vektorok, egyenesek és körök (89. lecke)	További feladatok vektorokra, egyenesekre és körökre. Összegzés	Szerkesztési készség, geometriai látásmód elmélyítése, összekapcsolása a koordinátageometria eszköztárával	Az eddig tanultak

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
100.	Tudáspróba (90. lecke)	További feladatok vektorokra, egye- nesekre és kö- rökre. Összegzés	Szerkesztési kész- ség, geometriai lá- tásmód elmélyí- tése, összekapcsolása a koordináta geomet- ria eszköztárával	Az eddig tanultak
101.	Dolgozat	Mérés és visszajel- zés	Szerkesztési kész- ség, geometriai lá- tásmód elmélyí- tése, összekapcsolása a koordináta geo- metria eszköztárá- val	Az eddig tanultak

Tanmenet – Matematika 12.

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
TÉRGEOMETRIA				
1.	Dinnyematek (1. lecke)	Hétköznapi feladatok megoldása Modellalkotás	Szövegértés; következtetések; képletek használata	Gömb fogalma Térfogat jelentése
2.	A gömb szeletelése (2. lecke)	Tanult ismeretek felidézése: pontsík távolság; egyenes-sík merőlegessége; Pitagorasz-tétel	Szövegértés Fogalmak pontos használata Térlátás	A gömb részei Gömb síkmetszete Fő kör Ráadás: a gömb minden síkmetszete kör (bizonyítás)
3.	A gömb felszíne (3. lecke)	Feladatok a gömb felszínére, térfogatára Hasonló testek térfogatára tanultak felidézése	Szövegértés Következtetések Képlethasználat	A gömb felszíne A gömb térfogata Ráadás: bizonyítási feladatok
4.	Testek hasonlósága (4. lecke)	Feladatok hasonló testekre, hétköznapi jellegű problémák	Szövegértés Algebrai, geometriai kompetenciák	Hasonló síkidomokra, hasonló testekre tanult tételek
5.	Felszín és térfogat (5. lecke)	Hétköznapi jellegű feladatok megoldása Arányos következtetések Páros munka	Szövegértés Modellalkotás Algebrai, geometriai kompetenciák Szociális kompetenciák	Ráadás: a térfogat mérése, a felszín mérése

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
6.	A hasáb (6. lecke)	A síkok kölcsönös helyzetéről tanul- tak felidézése Fogalmak kialakí- tása	Fogalmak pontos ismerete Térlátás Képletek értelme- zése	A hasáb fogalma A hasáb alkotóré- szei Különböző típusú hasábok Hasábok felszíne és térfogata
7.	Testátlók és szö- gek (7. lecke)	Szakaszok, szögek meghatározása a térben tanult téte- lek, összefüggések segítségével	Térlátás, fogalmak pontos ismerete Tanult tételek, számolási módsze- rek pontos hasz- nálata	Lapátló, testátló Térelemek hajlás- szöge
8.	A forgáshenger (8. lecke)	A forgáshenger származtatása Feladatok a hen- ger felszínére, tér- fogatára	Térlátás Összefüggések ér- tése, alkalmazása Algebrai ismeretek használata geo- metria feladatok- ban A régebben tanult ismeretek felidé- zése	A forgáshenger származtatása A henger alkotóré- szei
9.	Hengerszerű tes- tek (9. lecke)	Feladatok a hen- gerre és henger- szerű testekre (fel- szín, térfogat) Hétköznapi jellegű becslési feladatok a tanult összefüggé- sek alapján	Tanult transzfor- máció felhasználá- sa Térlátás Általánosítás Összefüggések használata Számolás Becslés	Hengerszerű tes- tek származtatása párhuzamos elto- lással Különböző henge- rek A testek alkotóré- szei A henger felszíne, térfogata

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
10.	Gúlánk (10. lecke)	Számolási feladatok gúlánkra Testháló készítése	Pontos fogalomhasználat Térlátás A síkgeometriában tanultak használata	A gúla származtatása A gúla alkotórészei Különböző típusú gúlánk A gúla felszíne és térfogata
11.	A síkok hajlásszöge (11. lecke)	A hajlásszög értelmezése Feladatok gúlánra, téglatestre: alkotóelemek hajlásszögének meghatározása	Térlátás; előzetes ismeretek felidézése A síkgeometriában és trigonometriában tanultak felhasználása	A hajlásszög definíciója; síkok merőlegessége
12.	Gyakorlás (12. lecke)	Vegyes gyakorlófeladatok a tanult testekre: szakszók, szögek, felszín, térfogat meghatározása	Térlátás Tanult összefüggések felhasználása Algebrai, geometriai kompetenciák	Ráadás: beírási feladatok; szabályos testek
13.	Forgáskúp (13. lecke)	Matematika történeti érdekesség A forgáskúp felszíne, térfogata Feladatok a forgáskúpra	Térlátás A síkgeometriában tanult ismeretek felhasználása	A forgáskúp származtatása A kúp alkotórészei Nyílásszög A kúp felszíne és térfogata

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
14.	Kúpszerű testek (14. lecke)	A kúp származtatása A kúp részeinek fogalma, kúpok típusai A kúp felszíne és térfogata Feladatok megoldása, hétköznapi jellegű feladatok	Térlátás Általánosítás Pontos fogalomhasználat Algebrai, geometriai kompetenciák	A kúp származtatása A kúp alkotórészei Kúpok típusainak elnevezése
15.	Csonkagúla, csonkakúp (15. lecke)	A csonkagúla és a csonkakúp fogalma; alkotórészek elnevezései Feladatmegoldás a kúpokra tanultak segítségével: szakaszok, térfogat, felszín	Térlátás Fogalmak pontos használata Ismert alkotóelemek felismerése, alkalmazása Algebrai, geometriai kompetenciák	A csonkagúla és csonkakúp származtatása, alkotórészei A testek különböző típusai Tengelymetszet fogalma
16.	Csonkakúpszerű testek térfogata (16. lecke)	Kidolgozott feladat: a csonkagúla térfogata gúla térfogatának különbségeként Hétköznapi jellegű gyakorló feladatok	Térlátás, pontos fogalomismeret, tanult összefüggések felhasználása Algebrai, geometriai kompetenciák	A csonkagúla és a csonkakúp térfogatképlete
17.	A csonkakúp felszíne (17. lecke)	Gyakorlati jellegű kidolgozott feladat Az egyenes csonkakúp felszíne A kör részei területének felidézése Feladatok megoldása	A tanult ismeretek felidézése, felhasználása Algebrai, geometriai kompetenciák Térlátás	Az egyenes csonkakúp felszíne

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
18.	Csonkakúpok itt és ott (18. lecke)	Hétköznapi jellegű gyakorlófeladatok megoldása Vázlatrajz készí- tése	Térlátás, rajzolósi készség Algebrai, geomet- riai kompetenciák	Ráadás: körgyűrűcikkre vo- natkozó feladat
19.	Síkmetszetek (19. lecke)	Feladatmegoldás Vázlatkészítés A síkgeometriában tanult összefüggé- sek használata	Geometriai szöveg értelmezése Térlátás Algebrai, geomet- riai kompetenciák	Síkmetszet Ráadás: nehezebb téргеometriai fel- adatok
20.	Vegyes feladatok (20. lecke)	Feladatmegoldás: szakaszok, szögek, felszín, térfogat Vázlatkészítés A síkgeometriában tanult összefüggé- sek használata	Térlátás Algebrai, geomet- riai kompetenciák	Ráadás: más tudo- mányterületről származó feladat Kapcsolódás: ké- mia
21.	Ismételjünk! (21. lecke)	Vegyes gyakorló- feladatok a tanult testekre	Térlátás Algebrai, geomet- riai kompetenciák	Ráadás: szabályos hatoldalú gúla köré írt gömb
22.	Mindennapi fel- adatok (22. lecke)	Hétköznapi jel- legű, más tudo- mányterületről származó felada- tok megoldása	Szövegértés Térlátás Algebrai, geomet- riai kompetenciák	Ráadás: tudo- mánytörténet; ér- dekes feladat a henger és csonka- kúp kapcsolatára Kapcsolódás: föld- rajz, technika
23.	Gyakorlás, tudás- próba (23. lecke)	Gyakorlás: hétköz- nap jellegű, más tudományterület- ről származó fel- adatok megoldása	Szövegértés Térlátás Algebrai, geomet- riai kompetenciák	

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
24.	Dolgozat	Egyéni munka; ön- értékelés; ellenőr- zés		
SOROZATOK				
25.	A függvényekről (ismétlés) (24. lecke)	A függvénytípusok rendszerezése Értelmezési tarto- mány vizsgálata Függvényábrázo- lás, jellemzés Csoportmunka	Tanult fogalmak pontos használata Szociális kompe- tenciák	Értelmezési tarto- mány A függvénytransz- formációk lépései
26.	Bevezetés a soro- zatokhoz (25. lecke)	Rávezető felada- tok Szabályok felisme- rése, követése	Szövegértés, sza- bály értelmezése Végtelen fogalma – képzelőerő	
27.	A sorozat fogalma (26. lecke)	Hozzárendelések a pozitív egészek halmazán A sorozat fogalma Elnevezések, jelö- lések Feladatok megol- dása	Következtetés Algebrai kompe- tenciák	Számsorozat fo- galma; a sorozat n-edik tagja
28.	A sorozat meg- adása (27. lecke)	Sorozatok meg- adása különböző módszerekkel Rekurzív megadás	Képletek magabiz- tos használata Algebrai kompe- tenciák	Sorozat megadási módjai
29.	Fontos sorozatok (28. lecke)	Nevezetes soroza- tok definiálása Példák Feladatmegoldás	Fogalmak pontos értelmezése, hasz- nálata Algebrai kompe- tenciák	Számtani sorozat; differencia Mértani sorozat; kvóciens

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
30.	Számtani soro- zatok (29. lecke)	Bevezető hétköz- napi jellegű példa A számtani sorozat n-edik tagja Feladatok szám- tani sorozatok n- edik tagjára	A tanult képlet pontos használata Algebrai kompe- tenciák	A számtani sorozat n-edik tagja
31.	Hogyan fogjunk oroslánt? A szám- tani sorozat első n tagjának összege (30. lecke)	Bevezető feladat A számtani soro- zat: első n tag öz- szegének megha- tározása, képlet	Szövegértés Következtetés Algebrai kompe- tenciák	Az első n tag öz- szege Ráadás: Fibonacci- sorozatra vonat- kozó feladat; Ga- uss-módszere
32.	Mértani sorozatok (31. lecke)	Bevezető feladat (százalékszámítás) A mértani sorozat n-edik tagjának meghatározása; képlet Feladatok megol- dása	Pontos fogalomal- kotás Tanult azonossá- gok használata Algebrai kompe- tencia	Az n-edik tag meg- határozása mér- tani sorozatban
33.	A mértani sorozat első n tagjának összege (32. lecke)	Bevezető pénzügyi feladat Az első n tag öz- szegére vonatkozó összefüggés mér- tani sorozatban	A képlet haszná- lata Tanult azonossá- gok felhasználása Algebrai kompe- tenciák	Az első n tag öz- szege mértani so- rozzatban

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
34.	Vegyes feladatok (33. lecke)	Gyakorlófeladatok megoldása Önálló, illetve kö- zös munka; ellen- őrzés	Szövegértés A tanult képletek és módszerek ma- gabiztos, pontos használata Algebrai kompe- tenciák	A sorozatokra ta- nult fogalmak, ösz- szefüggések Ráadás: a mértani sorozat elemeire vonatkozó általá- nos tulajdonság; számítógép hasz- nálata sorozatok elemeinek megha- tározásához; Zé- nón paradoxona; dinnyegúla
35.	Gyakorlás vagy tu- dáspróba (34. lecke)	Feladatok megol- dása, bemutatása, ellenőrzése Csoportmunka	Előadókészség Ellenőrzési igény Szociális kompe- tenciák	A sorozatokra ta- nult fogalmak, ösz- szefüggések
36.	Dolgozat	Önálló munka, el- lenőrzés, önérté- kelés		
STATISZTIKA				
37.	Adatrende- zés-sta- tisztikai jellemzők (35. lecke)	A 9. osztályban ta- nult statisztikai jel- lemzők felidézése Feladatok megol- dása	Táblázatok értel- mezése, elemzése Fogalmak pontos használata Diagram készítése	Statisztikai jellem- zők: átlag, módusz, medián, terjedelem
38.	Diagramok (36. lecke)	Hétköznapi jellegű és más tudomány- területről szár- mazó feladatok megoldása	Táblázatok értel- mezése Diagram készítése Régebben tanultak felidézése	Oszlopdiagram Kördiagram

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
39.	Sávdiaagram, vonaldiagram (37. lecke)	Hétköznapi jellegű és más tudományterületről származó feladatok megoldása	Táblázatok értelmezése Diagram készítése Régebben tanultak felidézése	Sávdiaagram Vonaldiagram Ráadás: hétköznapi feladat (árrés, adó)
40.	Eltérés az átlagtól (38. lecke)	Hétköznapi jellegű és más tudományterületről származó feladatok megoldása	Táblázatok értelmezése Diagram készítése Lényeges és lényegtelen különbségek felismerése Régebben tanultak felidézése	Szóródásra jellemző mutatók, átlagtól való eltérés Ráadás: az átlag információértékének vizsgálata adott példán; számítógépes szimuláció (kinetikus gázelmélet) Kapcsolódás: fizika
41.	Az átlagtól való eltérés mérése (39. lecke)	Fogalmak magyarázata, alkalmazása Feladatmegoldás közösen	Fogalmak pontos használata Elemzés Számolás Algebrai kompetenciák	Átlagos abszolút eltérés, szórás Ráadás: hétköznapi példa
42. alternatív	Ismét segít a számológép (40. A lecke)	Vegyes, hétköznapi jellegű feladatok megoldása Számológép használatának lehetőségei a statisztikában (megfelelő üzemmód, megfelelő gombok)	A számológép célszerű, magabiztos használata Technikai, eszközhasználati kompetenciák Gyors, hatékony munka	Statisztikai számítások a számológéppel (megfelelő üzemmód, megfelelő gombok) Ráadás: gyakorlati feladat

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
42. alternatív	Gyakorlás (40. B lecke)	Grafikonok, táblázatok, diagramok értelmezése Grafikonok, táblázatok, diagramok készítése	Szövegértés, lényegkiemelés Pontos munkavégzés Figyelem	Statisztikai jellemzők, tanult diagramok
43.	Számítások osztályközepekkel (41. lecke)	Gyakorlati jellegű és más tudományterületről származó feladatok megoldása Táblázatok elemzése Táblázatok készítése	Szövegértés Lényegkiemelés Precíz munkavégzés	Osztályokba sorolás; osztályhatárok
44.	Grafikonok hitelessége (42. lecke)	Mintavétel, reprezentatív minta Táblázatok adatainak jellemzése Objektív, szubjektív diagram készítése; előnyök, hátrányok	Táblázatok, grafikonok értelmezése, jellemzése Lényegkiemelés Precizitás	Reprezentatív mintavétel Diagramok helyes készítése
45.	Gyakorlás vagy tudáspróba (43. lecke)	Vegyes feladatok a hétköznapi életből és más tudományterületről: statisztikai jellemzők, táblázatok, diagramok	Szövegértés Lényegkiemelés Elemzőképesség Pontosság	A statisztikában tanult fogalmak, diagramok
46.	Dolgozat	Önálló munka; ellenőrzés; önértékelés		

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
KÉSZÜLÜNK AZ ÉRETTSÉGIRE!				
GONDOLKODÁSI MÓDSZEREK, HALMAZOK, LOGIKA, KOMBINATORIKA				
47.	Halmazelmélet (Fogalmak, tételek összefoglaló váz- lat: tk. 116. oldal; korábbi könyvekre utalások) Halmazokkal kap- csolatos feladatok (44. lecke)	A tanult halmazel- méleti fogalmak felidézése példá- kon, feladatokon keresztül Halmazműveletek; halmazműveleti tulajdonságok Hal- mazokra vonat- kozó feladatok Venn-diagram Feladatok logikai szitára	Felidézés képes- sége Következtetések Lényegkiemelés Rendszerező ké- pesség Szövegér- tés; figyelem; pon- tosság	Halmazelméleti fo- galmak Műveleti azonos- ságok Kapcsolódás: bio- lógia/rendszertan
48.	Matematikai lo- gika (Fogalmak, tételek összefoglaló váz- lat: tk. 116–117. oldal; korábbi könyvekre utalá- sok) Igaz vagy hamis? (Feladatok halma- zokra; feladatok matematikai logi- kából) (45. lecke)	A tanult logikai műveletek felidé- zése (negáció, konjunkció, diszjunkció) Logikai műveletek; műveleti tulajdon- ságok; igazságtáb- lázatok Állítások igazságértéke Logikai szitára vo- natkozó feladat Halmazműveletek Tétel; tételmegfor- dítás	Felidézés képes- sége Következtetés ké- pessége Rendszerező ké- pesség Figyelem Szövegértés Következtetések	Halmazműveletek Logikai műveletek Műveleti tulajdon- ságok Ráadás: korábbi érettségi feladatok

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
49.	Kombinatorika; gráfok (Fogalmak, tételek összefoglaló váz- lat: tk. 117. oldal; korábbi könyvekre utalások) Kombinatorika és gráfelmélet (46. lecke)	A kombinatoriká- ban és a gráfokra tanult fogalmak, tételek, összefü- gések Összeszámlálási módszerek felidé- zése A faktoriális fo- galma Sorbarendezési, összeszámlálási feladatok Gráfokra vonat- kozó feladatok Többféle megol- dási módszer kere- sése	Emlékezet, felidé- zés képessége Rendszerező ké- pesség Szövegértés; pon- tosság; követke- ztetések; kombina- tív készség	Permutáció Variáció Kombináció Faktoriális Gráfokra vonat- kozó elnevezések Ráadás: korábbi érettségi feladatok
50.	Kísérletezzünk, kombináljunk! (47. lecke)	Feladatok kombi- natorikából Feladatok gráfokra	Szövegértés; pon- tosság; követke- ztetések; kombina- tív készség	Permutáció Variáció Kombináció Gráfokra vonat- kozó elnevezések Ráadás: korábbi érettségi feladatok

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
STATISZTIKA, VALÓSZÍNŰSÉGSZÁMÍTÁS				
51.	Adatok, táblázatok (48. lecke)	A statisztikában tanult fogalmak, módszerek felidézése (összefoglaló táblázat) Táblázatok értelmezése; adatok jellemzése statisztikai szempontból Diagramok készítése táblázat alapján	Szövegértés; megfigyelőképesség; pontosság; figyelem	Átlag, módusz, medián, terjedelm, abszolút eltérés, szórás; diagramok
52.	Valószínűségszámítás (összefoglaló vázlat: tk. 127. oldal; korábbi könyvekre utalások) Valószínűségek (49. lecke)	A valószínűségszámítás témakörében tanult fogalmak felidézése; klasszikus valószínűség; eseményalgebra Feladatok klasszikus valószínűségre	Szövegértés; figyelem; pontosság; kombinatív készség	kísérlet; véletlen esemény; lehetetlen esemény; biztos esemény; komplementer esemény; elemi esemény; a klasszikus valószínűség képlete
53.	Mintavétel (50. lecke)	Feladatok binomiális eloszlásra Feladatok a mindennapokból	Szövegértés; figyelem; pontosság; kombinatív készség; számolási készség; a számológép használata	Binomiális egyútt-ható A binomiális eloszlásra vonatkozó számolási módszer
54.	Kockázati tényezők (51. lecke)	Feladatok valószínűségre; hétköznapi jellegű feladatok; feltételes valószínűség	Szövegértés; figyelem; pontosság	Százalékszámítás; klasszikus valószínűség

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
55.	Dolgozat	Számonkérés az átismételt témakörökből az érettségi szisztémájának megfelelő feladatlap alapján (5-6 rövid feladat; 2-3 hosszabb feladat)	Önértékelés	Az átismételt témakörökhöz tartozó fogalmak, tételek, módszerek
SZÁMTAN, ALGEBRA				
56.	Valós számok (elméleti összefoglalás, ismétlés: tk. 136., 137. oldal; korábbi könyvekre utalások) Természetes számok (52. lecke)	Számelmélet, osztóhatósági tételek; valós számok összeadása, szorzása; műveleti tulajdonságok A hatványozás kiterjesztése; hatványazonosságok; a négyzetgyökvonás, a logaritmus azonosságai Feladatok számrendszerekre Számolás hatványokkal Oszthatósági feladatok	Emlékeztet; rendszerezés; szimbólumok értése; fogalmazási készség (tételek kimondása) Figyelem; pontosság; számolási rutin	A témakörrel kapcsolatos fogalmak, definíciók, tételek Számrendszerek Számelméleti alapfogalmak Legnagyobb közös osztó; legkisebb közös többszörös Ráadás: Fermat-sejtés; Mersenne-prímek

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
57.	Hatvány, gyök, logaritmus (53. lecke)	Kamatosszámítási feladat Hétköznapi, illetve más tudományterületről származó feladatok Kifejezések pontos értékének meghatározása tanult azonosságok felhasználásával	Szövegértés; figyelem; következtetés	Százalékszámítás Tanult azonosságok
58.	Szorzáttá alakítás, polinom, értelmezési tartomány (54. lecke)	Elméleti áttekintés; nevezetes azonosságok felidézése Műveletek polinomokra Polinomok szorzattá alakítása; algebrai törtek egyszerűsítése Kifejezések értelmezési tartománya	Emlékezet Figyelem, precizitás Ellenőrzési igény	Nevezetes azonosságok A szorzattá alakítás módszerei Kifejezések értelmezése a valós számok halmazán
59.	Oldjuk meg! (55. lecke)	Racionális együtthatójú elsőfokú, másodfokú egyenletek Szorzattá alakítással megoldható egyenletek	Figyelem; pontosság; rendszerezés Ellenőrzési igény	Ekvivalens átalakítások Értelmezési tartomány Hamisgyök

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
60.	Egyenlőtlenségek (56. lecke)	Elsőfokú, másod- fokú, törtes egyenlőtlenségek megoldása algeb- rai és grafikus úton Esetvizsgálat	Pontosság Ellenőrzési igény Algebrai kompe- tencia	Ekvivalens átalakí- tások Függvényábrázo- lás Zérushely Intervallumok
61.	Mindenféle egyen- let (57. lecke)	Gyökös egyenle- tek, abszolútértékes egyenletek megol- dása algebrai és grafikus úton	Algebrai kompe- tenciák Figyelem Ellenőrzési igény	Függvényábrázo- lás Abszolútérték Értelmezési tarto- mány
62.	Szöveges felada- tok (58. lecke)	Szöveges felada- tok megoldása Hétköznapi jellegű feladatok Geometriai szö- vegű feladatok (Lehet csoport- munka)	Szövegértés Szimbólumok használata Figyelem, pontos- ság Ellenőrzési igény	Tanult módszerek Ráadás: pluszfel- adatok
63.	Egyenletrendsze- rek (59. lecke)	Egyenletrendsze- rek megoldása kü- lönböző módsze- rekkel (egyenlő együtthatók, be- helyettesítés, gra- fikus módszer)	Szövegértés Figyelem, pontos- ság Ellenőrzési igény Algebrai kompe- tenciák	Tanult módszerek Függvényábrázo- lás

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
64.	Ismeretlenek a ki- tevőben (60. lecke)	Exponenciális egyenletek megol- dása (módszerek: alapelhagyás, új is- meretlen bevezet- ése, értékkészlet- vizsgálat) Logaritmikus egyenletek megol- dása	Algebrai kompe- tenciák Szövegértés Következtetés Ellenőrzési igény Figyelem	Tanult módszerek Értelmezési tarto- mány Értékkészlet Kapcsolódás: fizika
65.	Dolgozat	Számonkérés az algebra témaköré- ben átismételték- ből az érettségi szisztémájának megfelelő feladat- lap alapján (5-6 rö- vid feladat; 2-3 hosszabb feladat)	Önértékelés	
FÜGGVÉNYEK, SOROZATOK				
66.	Grafikonok és egyenletek (61. lecke)	Grafikonok elem- zése, jellemzése (lineáris függvény; másodfokú függ- vény) Hozzárendelési szabály megadása Függvényábrázó- lás Egyenlet-, egyenlőtlenségme- goldás grafikusan Feladat a hétköz- napokból, más tu- dományterületről	Rendszerező ké- pesség Analizáló képesség Algebrai kompe- tencia	A függvénytanban tanult fogalmak, módszerek A függvényvizsgá- lat szempontjai Kapcsolódás: fizika

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
67.	Függvény és grafi- konja (62. lecke)	Grafikonok elem- zése, jellemzése (másodfokú függ- vény; abszolútérték függvény) Hozzárendelési szabály megadása Függvényábrázo- lás Feladat a hétköz- napokból, más tu- dományterületről	Rendszerező ké- pesség Analizáló képesség Algebrai kompe- tencia	A függvénytanban tanult fogalmak, módszerek A függvényvizsgá- lat szempontjai Kapcsolódás: fizika
68.	Exponenciális függvények, loga- ritmusfüggvények (63. lecke)	Grafikonok elem- zése, jellemzése (exponenciális függvény; logarit- mus függvény) Egyenlet-, egyenlőtlenségme- goldás grafikusan	Analizáló képesség Figyelem, pontos- ság Ellenőrzési igény	A függvénytanban tanult fogalmak, módszerek Értelmezési tarto- mány, értékkészlet A függvényvizsgá- lat szempontjai Ráadás: érvek és ellenérvek (mate- matikai modell)
69.	Függvények és al- kalmazásaik (64. lecke)	Grafikonok elem- zése, jellemzése (négyzetgyökfügg- vény; algebrai törtfüggvény) Hozzárendelési szabály megadása Függvényábrázo- lás Feladat a hétköz- napokból	Analizáló képesség Figyelem, pontos- ság Ellenőrzési igény	A függvénytanban tanult fogalmak, módszerek Értelmezési tarto- mány, értékkészlet A függvényvizsgá- lat szempontjai Ráadás: populá- cióbiológia Kapcsolódás: bio- lógia

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
70.	Trigonometrikus függvények (65. lecke)	Grafikonok elemzése, jellemzése (trigonometrikus függvények) Hozzárendelési szabály megadása Függvényábrázolás Feladat más tudományterületről	Analizáló képesség Figyelem, pontosság	A függvénytanban tanult fogalmak, módszerek A függvényvizsgálat szempontjai Kapcsolódás: fizika
71.	Számsorozatok (66. lecke)	Feladatok sorozatokra Feladatok szám-tani, mértani sorozatra	Szövegértés Algebrai kompetencia Ellenőrzési igény	Nevezetes számsorozatok fogalma A sorozatokra tanult összefüggések
72.	Sorozatok alkalmazása (67. lecke)	Szöveges feladatok sorozatokra (geometria, hétévköznapi jellegű, kamatszámítás)	Szövegértés; figyelem Lényegkiemelés Szimbólumok használata Ellenőrzési igény	Nevezetes számsorozatok fogalma A sorozatokra tanult összefüggések
73.	Dolgozat	Dolgozat: a függvényekre és sorozatokra átismételtékből, az érettségi szisztémájának megfelelő feladatlap alapján (5-6 rövid feladat; 2-3 hosszabb feladat)	Önértékelés	

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
GEOMETRIA				
74.	A trigonometria alkalmazásai (68. lecke)	Feladatok három- szögekre A probléma vissza- vezetése derék- szögű háromszö- gekre Kerekítés	Figyelem Elemzőképesség Következtetés	Pitagorasz-tétel A háromszög ne- vezetes vonalai Hegyesszögek szögfüggvényei Háromszögek ke- rülete, területe
75.	Sokszögek, körök (69. lecke)	Feladatok négy- szögekre, sokszö- gekre, körökre	Emlékezőképesség Elemzőképesség Következtetés Pontosság	Négyszögek, sok- szögek tulajdonsá- gai Négyszögek kerü- lete, területe A kör kerülete, te- rülete Ráadás: korábbi érettségi feladat
76.	Szakaszok, szögek, terület (70. lecke)	A körre, a kör ré- szeire, négyszö- gekre vonatkozó feladatok Feladatok terület- arányokra	Szövegértés Elemzőképesség Következtetés	A kör, a kör részei- nek tulajdonságai Négyszögek tulaj- donságai Területképletek Kapcsolódás: föld- rajz
77.	Felszín, térfogat (71. lecke)	Hétköznapi jellegű és más tudomány- területről szár- mazó szöveges fel- adatok testekre Testek térfogat- aránya	Szövegértés Modellalkotás Térlátás	Tanult testek fel- színe, térfogata Kapcsolódás: bio- lógia

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
78.	Távolság, szög, fel- szín, térfogat (72. lecke)	Szöveges felada- tok testekre Szakaszok, szögek, felszín, térfogat meghatározása	Szövegértés Modellalkotás Térlátás	Tételek távol- sága, hajlásszöge Tanult testek fel- színe, térfogata Ráadás: korábbi érettségi feladat
79.	Dolgozat	Számonkérés a sík- és térgeometriá- ban átismételt tananyagrészből az érettségi szisz- témájának megfe- lelő feladatlap alapján (5-6 rövid feladat; 2-3 hosz- szabb feladat)	Önértékelés	
80.	Vektorok és koor- dináta-rendszer (73. lecke)	Feladatok vekto- rokra a koor- dináta-rendszerben	Figyelem Pontosság	Vektor koordiná- tája Vektorok szöge Skálárszorzat Vektor felbontása összetevőkre Vektor elforgatása 90 fokkal Ráadás: korábbi érettségi feladatok
81.	Forgásszögek, egyenletek (74. lecke)	Feladatok szögek szögfüggvényeire Trigonometrikus egyenletek	Figyelem Pontosság Ellenőrzési igény	Szögfüggvények definíciója

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
82.	Vektorok kapcsolata (75. lecke)	Feladatok vektorokra Feladatok megoldása vektorokkal	Figyelem Pontosság	Vektor koordinátája Vektorműveletek koordinátákkal Felezőpont, harmadolópont
83.	Háromszögek súlypontja (76. lecke)	Háromszögekre vonatkozó feladatok megoldása vektorokkal	Fogalomhasználat Figyelem	A háromszög súlypontja A háromszög nevezetes vonalai
84.	Egyenesek a koordináta-rendszerben (77. lecke)	Egyenesekkel kapcsolatos feladatok: egyenes egyenletének felírása adatokból; adatok kiolvasása az egyenes egyenletéből	Fogalomhasználat Elvonatkoztatás Figyelem Pontosság	Alakzat egyenlete; az egyenes egyenletei Írányvektor, normálvektor Ráadás: korábbi érettségi feladatok
85.	Körök és egyenesek a koordináta-rendszerben (78. lecke)	Egyenesekkel és körökkel kapcsolatos feladatok: egyenes és kör egyenletének felírása adatokból; adatok kiolvasása az egyenes, illetve kör egyenletéből	Fogalomhasználat Figyelem Pontosság	Alakzat egyenlete; kör egyenlete (általános, középponti) Ráadás: korábbi érettségi feladatok
86.	Próbaérettségi	Számonkérés a tanult témakörök feladataiból		