



ÓBUDAI EGYETEM

Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet

Matematika munkafüzetek tervezése

5-8. osztályos tanulók részére

OE-RKK
2023

AMBRUS ERNA
T-3397/FI12904/R



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könyvípari és Környezetmérnöki Kar
Médiatechnológiai és Könyvípari Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Ambrus Erna

Szakedolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: T-3397/FI12904/R

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Könyvípari mérnök levelező székhelyen kívül Székelyudvarhely

Specializáció: Nyomtatott média-, csomagolástervezés és technológia specializáció

A dolgozat címe: Matematika tankönyvcsalád tervezése 5-8. osztályos tanulók részére

A dolgozat címe angolul: Design of mathematics workbooks for pupils in grades 5-8

A feladat részletezése:

1. Meglévő tankönyvek és munkafüzetek tipográfiai elemzése,
2. Új matematika munkafüzetek tervezésének előkészítési folyamatainak ismertetése,
3. Különböző tipográfiai tervek alapján a munkafüzet egyes oldalpárjainak elkészítése és kivitelezése
4. Az elkészült munkafüzet a leendő felhasználók (tanulók és tanárok) általi értékelésének elemzése

Intézményi konzulens neve: Prokai Piroska

Külső konzulens neve: Simon József

Munkahelye:

A kiadott téma elévülési határideje: 2025. május 1.

Beadási határidő: 2023. 03. 15.

A szakedolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2023. 02. 08.



[Signature]
Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

[Signature]

belső konzulens

külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM

**Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet**

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott, Ambrus Erna hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Székelyudvarhely, 2023. február 17.

.....
hallgató aláírása

Abstract summary

In recent years, it has become increasingly difficult to keep students' attention. There are several reasons for this. Perhaps one of the most overwhelming is that students are confronted with a huge amount of information from the media and the internet every day, and they cannot process and sort through this mass of information. Another reason is that the current textbooks are not suitable to cover the three levels of study (beginner, intermediate and advanced) and the textbooks do not include workbooks, so new mathematics workbooks and new approaches to teaching are needed.

The aim of our study is to identify the shortcomings of the textbooks and workbooks currently on the market and to identify the needs and expectations of the target group.

In the literature review of the study, we present the basics of publishing. The first chapter of the literature review deals with book printing. In the first chapter, the letters are presented in groups of ten, because the letter is the most important element of the book. Paper is the most important raw material of the book, and therefore the different types of paper are grouped according to their different aspects. The printing technologies used to produce the book are also described in the first chapter.

The second chapter of the literature section deals with books, the first sub-chapter of which illustrates the form and content of books, followed by a description of the preparation of the book for printing in the second sub-chapter and then the third sub-chapter introduces the basic concepts of post press.

The Methods section is divided into chapters on Methods to gather data, Design of the Workbook and Execution. In order to find out what the negative aspects of textbooks and workbooks are and what the target group needs, the first method of investigation is the questionnaire survey, followed by an analysis of the textbooks and workbooks in use. The design of the workbook will be based on a feasibility study, which will be used to select the format of the workbook, the size of the fonts used in the main text and the width of the margins. At the design stage, we will carry out the typesetting of the manuscript, the design of the cover family and the reimposition of the publication.

The final chapter of the thesis summarizes the results of our research.

Absztrakt összefoglaló

Az utóbbi években egyre nehezebb lekötni a diákok figyelmét. Ennek több oka is van. Talán az egyik legnyomósabb ok az, hogy a diákok nap mint nap rengeteg információval szembesülnek a médiából, az internetről, és ezt az információmennyiséget nem tudják feldolgozni, nem tudnak szelektálni. Egy másik ok az, hogy a jelenlegi tankönyvek nem alkalmasak a három (kezdő, középhaladó és haladó) tanulmányi szint lefedésére, és a tankönyvekhez nem tartoznak munkafüzetek, ezért szükség van új matematika munkafüzetekre, és új szemléletű tanítási módszerekre. Vizsgálatunk célja kideríteni, hogy melyek a jelenleg piacon levő tankönyvek és munkafüzetek hiányosságai, és melyek a célcsoport igényei, elvárásai.

A vizsgálat irodalmi részében ismertetjük a könyvkiadással kapcsolatos alapismereteket. Az irodalmi rész első fejezete a könyvnyomtatással foglalkozik. Az első fejezetben a betűk tízes csoportosítása kerül ismertetésre, mert a könyv legfontosabb eleme a betű. A könyv legfontosabb alapanyaga a papír, ezért a papírfajták csoportosítása is bemutatásra kerül különböző szempontok szerint. A könyv megjelenéséhez szükséges nyomtatási technológiákat szintén az első fejezetben mutatjuk be.

Az irodalmi rész második fejezete a könyvekkel foglalkozik, ennek első alfejezete a könyvek formai és tartalmi részeit szemlélteti, ezt követi a második alfejezetben a nyomdai előkészítés ismertetése, majd a harmadik alfejezet a postpress alapfogalmait mutatja be.

A vizsgálati rész fejezetei a Vizsgálati módszerek, A munkafüzet tervezése, valamint a Kivitelezés. A vizsgálati módszerek közül annak kiderítésére, hogy melyek a tankönyvek és munkafüzetek negatívumai, és a célcsoport igényei, elsőként a kérdőíves módszert alkalmazzuk, majd elemezzük az érvényben levő tankönyveket és munkafüzeteket. A munkafüzet tervezésénél elvégezzük a megvalósíthatósági tanulmányt, melynek alapján kiválasztjuk a munkafüzet formátumát, a főszövegben használt betűk méretét és a margók szélességét. A kivitelezésnél elvégezzük a kézirat tördelését, a könyvcsalád borítóinak tervezését, majd a kiadvány kilövését.

A dolgozat utolsó fejezetében összegezzük a vizsgálat eredményeit.

Tartalomjegyzék	Oldalszám
1 Bevezetés	3
2 Irodalmi rész	4
2.1 Könyvnyomtatás	4
2.1.1 Betűtípusok	4
2.1.2 Papírfajták	8
2.1.3 Nyomtatási technológiák	10
2.2 Könyvek	16
2.2.1 A könyvek formai és tartalmi részei	17
2.2.2 Nyomdai előkészítés	18
2.2.3 Nyomdai utómunkák	18
3 Vizsgálati rész	21
3.1 A vizsgálati módszerek	22
3.1.1 Kérdőíves felmérés	22
3.1.2 Jelenlegi magyar nyelvű matematika tankönyvek és munkafüzetek összehasonlítása, elemzése	24
3.2 A munkafüzetcsalád tervezése	34
3.3 Kivitelezés	40
3.3.1 Tördelés	42
3.3.2 Borító tervezés	48
3.3.3 Kilövés	53
3.3.4. Az elkészült munkafüzet mintaoldalainak elemzése	54
4 Összefoglalás	56
5 Irodalomjegyzék	58

6 Függelék

60

1 Bevezetés

Matematika tanárként gyakran találkozok azzal a problémával, hogy a tankönyvek az átlagos, vagy átlagon felüli tanulók számára készülnek, így a gyengébb képességű tanulóknak nincs sok esélye a felzárkózásra, és elveszítik az érdeklődésüket a matematika tantárgy iránt. A mai modern társadalomban a nyomtatott kiadványoknak nagy kihívást jelent felvenni a versenyt az okostelefonokkal és számítógépekkel, melyek elvonják a diákok figyelmét. A jelenlegi tankönyvek nem tartalmaznak elegendő mennyiségű feladatot a matematikai ismeretek begyakorlására, és a tankönyvekhez nem tartoznak munkafüzetek. A magyar nyelven elérhető példatárak és munkafüzetek sem fednek le minden nehézségi szintet a kezdőtől a haladóig. Szükség van olyan matematika munkafüzetekre, melyek minden tanuló igényeit kielégítik a gyengébb képességűektől a kivételes tehetségűekig, felkeltik a tanulók érdeklődését és vonzóvá teszik a matematika tantárgyat a tanulók számára. Olyan munkafüzetekre van szükség, amelyek eltérnek az átlagtól, figyelem felkeltők, érdekesek, tanulásra ösztönzők.

Ezért is lett a szakdolgozat témája a *„Matematika munkafüzetek tervezése 5-8. osztályos tanulók részére”*.

A dolgozatban felmértem a jelenleg használatos matematika tankönyveket és munkafüzeteket, majd elemeztem ezek tipográfiáját.

Kérdőív segítségével tanár kollégáim, és az oktatott diákok bevonásával felmértük a jelenleg használatban lévő matematika munkafüzetek alkalmazhatóságát, a bennük található feladatok típusait, nehézségi szintjét, a használt betűk méreteit, a munkafüzet formátumát, külső megjelenését, felhasználóbarát jellegét. A felmérésekből kapott eredmények alapján terveztem egy olyan matematika munkafüzet családot, amely sokkal jobban kielégíti a tanárok és tanulók igényeit, áttekinthető, figyelemfelkeltő és vonzó.

A munkafüzetek a jelenlegi tanterv szerint készülnek. A munkafüzetek fejezeteinek feladatcsoportja előtt rövid elméleti összefoglaló is található, mely segíti az ismeretek elsajátítását. A feladatcsoportok logikai és interaktív játékos feladatokat is tartalmaznak, ezáltal megkedveltetik a tanulókkal a matematikát.

2 Irodalmi rész

2.1 Könyvnyomtatás

A könyvnyomtatás ősének tekinthető a *táblanyomtatás*, amit a kínaiak találtak fel már a VII. században, de Európában csak a XIV. század végén kezdték alkalmazni. A táblanyomatok úgy készültek, hogy a fametszők a szövegek és képek tükörképét vészték fatáblákba, majd a kiemelkedő részeket befestékezték és papírvet helyeztek rá. Az első táblanyomatos könyvek (dúckönyvek) 1430 körül készültek, főként vallásos könyvek voltak. A 15. században már sajtót is használtak a nyomtatáshoz. [1]

A mai könyvnyomtatás Gutenberg nevéhez fűződik, aki feltalálta a betű sokszorosítást, szedéstechnikát, nyomdafestéket, ezzel megteremtve a mechanikus nyomtatási eljárás alapjait. Legkorábbi fennmaradt nyomtatványa az *Utolsó ítélet*-töredék körülbelül 1445-ből származik, leghíresebb műve pedig a 42 soros Biblia.

A nyomdászat feltalálásának nemzetközileg elfogadott éve 1440. [2]

2.1.1 Betűtípusok

A betűtípusok azok a tipográfiai eszközök, amelyeket a könyvek tervezése során felhasználunk, és amelyek az elkészült munkát széppé teszik. Ugyanazon betűstílusba tartozó karakterek (betűk, számjegyek, írásjelek) azonos grafikai stílusjegyekkel (különböző vastagságú és vonalvezetésű vonalrendszerekkel) rendelkeznek. Több tízezer betűtípus létezik, és ezekből körülbelül 3000-et használnak hosszabb szövegek nyomtatására.

A betűtípusok közötti eligazodáshoz a rendszerezésük elengedhetetlen, erre többféle csoportosítás is létezik, de leggyakoribb az úgynevezett tízes csoportosítás. [2] [3]

Reneszánsz antikva

Mint nevük is mutatja, a reneszánsz korban készültek, a XV-XVI. században. A vonalvezetésük emlékeztet az ecsettel, tollal rajzolt betűkre, vastag és vékony vonalak váltakoznak, nem nagyon eltérőek, a vastagságuk aránya 3:1 alatti, az e, g és o betűk hossz tengelyei balra dőlnek, a talpak vastagok, az e vonala a közepénél feljebb van, a nagybetűk csúcsa lejjebb van, mint a kisbetűk szára.

Hosszabb olvasásra szánt szövegek nyomtatására kiválóan alkalmas. Jellemző betűtípusai: Garamond, Bembo, de ebben a stílusban tervezték a XX. században például a Palatino, Goudy, Centaur betűtípusokat is (2.1.a. *ábra*). [1] [2]

Barokk antikva

Alkalmasak a hosszú (regények) szövegek nyomtatására, a XVII-XVIII. századra jellemző betűtípusok. A kontrasztosabb, inkább mértani szerkesztésű és szerkezetű betűk, már nem emlékeztetnek a tollírásra, a vastag és vékony vonalak vastagságának aránya eléri az 5:1 arányt, a kerek betűk tengelye egyenes. Képviselőik: Baskerville (2.1.b. *ábra*), Fournier, Totfalusi, Janson, Caslon, de ebben a stílusban alkotott XX. századi betűtípus a Times New Roman, melyet 1932-ben terveztek a The Times számára. [1] [2]

Klasszicista antikva

Kontrasztos betű, a betűt alkotó vastag és vékony vonalak aránya eléri a 7:1 értéket, a betűtalpak nagyon vékony egyenes vonalak és szögletesen csatlakoznak a szárakhoz. Jellegzetes képviselői a XVIII – XIX. században a Bodoni (2.1.c. *ábra*), Didot, Georgia stb. A XX. századi képviselőik közül megemlíteném a Corvinus és Normande betűtípusokat. [1] [2]



2.1. *ábra* A változó vonalvastagságú antikvák

a. reneszánsz (Garamond), b. barokk (Baskerville), c. klasszicista (Bodoni)

Betűtalpas lineáris antikva (egyptienne)

Szabályosság, azonos vonalvastagság jellemzi, a szár és talp vastagság is megegyezik, a nagy A tetején kalap van. A XIX. századi képviselői Karnak, Rockwell, Stimie, Memphis, a XX. századi képviselők a Serifa, Courier stb. (2.2.a. *ábra*). [1] [2]

Betűtálp nélküli lineáris antikva (groteszk)

Azonos vonalvastagságú, betűtálp nélküli betűk, melyeket körzővel és vonalzóval szerkesztettek. Nem alkalmasak hosszabb szövegek nyomtatására, de képeskönyvekhez remekül használhatók. A XIX-XX. századi jellegzetes képviselői: Futura, Gill, Reform, Elegant, Syntax, Univers stb. Helvetica a modern változat legsikeresebb betűtípusa (2.2.b. ábra). [1] [2]

Egyéb antikvák (variációk)

Olyan antikvák, amelyek magukon hordozzák az előző típusok jellemzőit, de egyértelműen egyik típusba sem sorolhatók, többnyire nem hagyományos, egyéni kialakításúak, tálp nélküliek. Ezek közé sorolhatók: Post-Antikva, Bauhaus, Clearface Gothic, Romic, Catull, Desdemona, Friz Quadrata, Optima (2.2.c. ábra). [1] [2]



2.2. ábra A lineáris és egyéb antikvák

a. betűtálpas (Rockwell), b. betűtálp nélküli (Gill), c. egyéb (Bauhaus)

Írott betűk

Nagyon változatosak, a kézírást utánozzák, tervezésükkor figyelni kell a betűk összekapcsolódására is, magukon hordozzák az alkotó egyéniségét is. Ide sorolhatók: Ariston, Brush Script, Signat, Regency, Vivaldi, Prezent, Zapf Chancery, Kalligrafia, Free Style Script Mistral, Kunstler Script, stb. (2.3.a. ábra). [1] [2]

Dísz- és reklámbetűk

Különleges grafikai megoldásokkal díszített betűk, plakáton, szórólapokon, borítókön rövid szövegek írására használják. Több tízezer ilyen betűtípus létezik. Ismertebbek: Stencil, Wild Latin, Curlz (2.3.b. ábra). [1] [2]

Törtvonalú típusok (gótikus)

Törött vonalú vonalvezetés, díszesebb nagybetűk és nehézkes olvashatóság jellemzik, melyek a régi, XII–XV. századi kódexek kézírását utánozzák. Német nyelvterületeken elterjedtebb az alkalmazásuk. Változatai textura (klasszikus gót betű, onnan kapta a nevét, hogy sűrű szövegre hasonlít a szöveg), rotunda (kerekded formájú), bastard, fraktúr, a XX. századi változatai a schrägschrift, schaftstiefelgrotesk, és a kurrentschrift, ez utóbbi kézírásos változat, mint ahogy a neve is utal rá. Gutenberg első nyomtatványai gót texturából voltak szedve, mert utánozni akarta a kódexeket. Angol nyelvterületen a gót betűt blackletter-nek nevezik, utalva az ellentétre a korábban használatos whiteletter-el (világosabb tónusú antikva). Képviselőik: Schwabachi, , London, Fette Fraktur, Tudor, Linotext, Lucida Blackletter (2.3.c. *ábra*). [1] [2]



a.

b.

c.

2.3. *ábra*

a. Írott (Brush Script), b. dísz és reklám (Curlz), c. gót (Lucida Blackletter)

Idegen írástípusok

A világ számos népének van „nemzeti” betűtípusa, mellyel gyakran találkozunk a médiában, utazásaink során, de akár üzletek, templomok, vagy más épületek feliratain. Az idegen írástípusok között megemlíthetjük a héber, arab, cirill, görög, kínai stb. írásrendszereket, például: Linotype Sansara, Kremlin, Prakrta. A matematikában különösen nagy jelentősége van a görög ábécé betűinek (2.4. *ábra*). [1] [2]

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-m)^2}{2\sigma^2}} dt$$

2.4. *ábra* Matematikai kifejezés (Cambria Math)

2.1.2 Papírtípusok

A papírkészítés története 105-re nyúlik vissza *Ho-ti* császár idejére Kínában, aki elrendelte a papírkészítés terjesztését, és feltalálása *Caj-lun* nevéhez fűződik, de valószínű, hogy már előbb is ismerték. A papírkészítés alapelve azóta sem változott. Növényi rostokat főztek lúgos vízben, szétzúzták, vízben eloszlatták majd szitára merítették, lecsepegtették, szárították és simították. A papírgyártás nyersanyagait összefoglaló néven féltermékeknek, rostanyagoknak vagy cellulózrostoknak nevezik. Több mint 3000 papír és kartonfajta létezik. A papírok csoportosítása többféle módon történhet, a termék négyzetmétertömege, rostanyag-összetétele, előállítás módja vagy felhasználási területe szerint (2.1. táblázat).

A **négyzetmétertömeg** alapján eltérő a német és az angolszász rendszer, a magyar gyakorlatban „180 g/m² -ig beszélhetünk papírokról, e felett 400 g/m² -ig kartonokról, az ennél nagyobb négyzetméter tömegű laptermékeket pedig, papírlemezeknek nevezzük.” [4]

2.1. táblázat Négyzetmétertömeg szerinti német és angolszász csoportosítás

Csoportosítás	Papír [g/m ²]	Karton [g/m ²]	Papírlemez [g/m ²]
Német	≤ 180	100 – 600	≥ 400
Angolszász	≤ 250	≥ 125	

Rostanyag összetétel

A rostanyag összetétel alapján beszélhetünk *famentes* (facsiszolatot nem tartalmaz, 100% rosttartalmú papír), *fatartalmú* (legfeljebb 40% facsiszolatot tartalmaz a rost), *félfamentes* (fehérített cellulózt és legfeljebb 30% facsiszolatot tartalmaz), *rongytartalmú* (szövött termékekből származó növényi rostokat tartalmaz), és *műszáلتartalmú* (a rostanyag műszálat is tartalmaz). [4]

Felületi kezelés

Felületi kezelésük szerint beszélhetünk *gépsima*- (előállításkor a papírgépben simított), *kalanderezett*- (simításuk speciális berendezéssel történik papírgépen kívül), *mázolt*- (külön berendezés viszi fel az emulziót), *műnyomó*- (mindkét oldalukra mázréteget simítanak), *simított matt vagy fényes mázolt papírok*. [4]

Felhasználás módja

A felhasználás célja szerint a papírok lehetnek:

– *újságy nyomó papírok* – kis négyzetméter tömegű, jellemzően tekercs kiszerezésű, gyakran simított vagy kalanderezett felületű papírok, melyek nem tűrik a nedvességet és könnyen szakadnak.

– *író-nyomó papírok* – két csoportot foglal magába, az írópapírokat és a nyomópapírokat. Az *írópapírok* az irodai, hivatali, és magán írási célú papírok, melyek felülete többnyire simított, enyvezettségük és nagy őrlésfokú rostanyaguk növeli a papír radírozhatóságát, íróképességét. A *nyomópapírok* kevésbé enyvezettek, de nagyobb a töltőanyag tartalmuk, rugalmasabbak, jól nyomtathatók, gépsima, vagy simított, mázolt a felületük. A nyomtatási eljárás szerint különböző nevük van, mint újságy nyomó ívpapír, plakátpapír, ofset, mélynyomó biblia nyomó, műnyomó papír.

– *csomagoló papírok* – könnyen ragasztható, viszonylag olcsó és jól nyomtatható, környezetbarát papírok, de gyenge a szakítószilárdságuk, légáteresztő képességük és aromazáró tulajdonságuk a műanyag fóliákhoz viszonyítva. Léteznek mechanikailag vagy vegyileg kezelt, és kezeletlen csomagoló papírok.

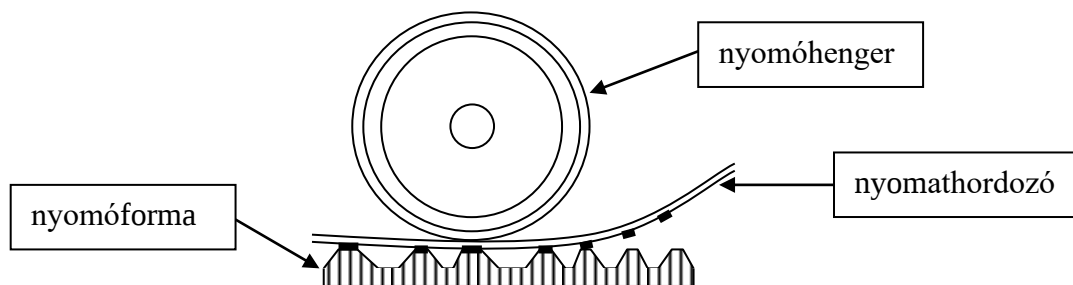
– *kartonok/papírlamezek* – lehetnek egy vagy több rétegűek, elsősorban kötészeti anyagok voltak, de a csomagolásban is elterjedtek. A felhasználásuktól függően, a felületükre különböző mázanyagokat vihetnek fel. Több rétegű kartonoknál a rétegeket nedves sajtolással egyesítik, kötőanyag hozzáadása nélkül, ezek lehetnek fehér fedőrétegű famentes-, szürke-, és famentes műszaki kartonok. Míg az egy rétegű karton szerkezete egységes, addig a több rétegű karton egyes rétegjei eltérő tulajdonságúak lehetnek a használt technológiától függően, mint a szimplex-, duplex- vagy triplex kartonok. Míg a szimplex kartonok rétegjei azonos összetételűek, addig a duplex kartonok a fedő- és alaprég között egy védőréteget tartalmaznak. A triplex kartonok ötrétegűek, ezeknél a fedő és az alatta levő védőréteg a duplex kartonéval azonos, a belső réteg pedig a karton tömegének több mint felét teszi ki.

– *háztartási és egészségügyi papírok* – lágy, nagy nedvszívó-képességű és kis négyzetmétertömegű higiéniai papírok, melyek lehetnek, kreppelt (szárazon vagy nedvesen) és nem kreppelt papírok. Ezek közé tartoznak például a toalettpapír, papírzsebkendő, konyhai papírtörölő, arctörölő, kéztörölő és papírtörölköző. [4]

2.1.3 Nyomtatási technológiák

A nyomtatás során a nyomóformák (információ hordozó rendszerek) alakítják ki a nyomatot a nyomathordozón. A nyomóforma nyomó elemeit befestékezik, és közvetlen-, közvetett- vagy érintkezés nélküli módon juttatják el a festéket a nyomathordozóra. A nyomóformán a nyomó és nem nyomó elemek kialakítása szerint nevezik el a nyomtatási eljárásokat. [5]

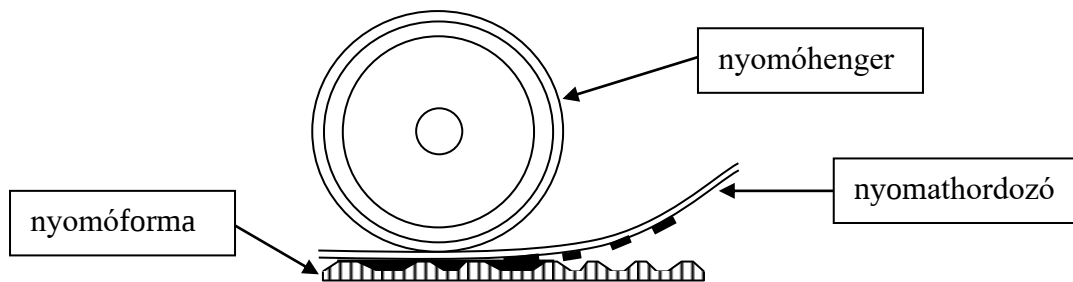
A **magasnyomtatás** a nyomdaipar egyik legrégebbi nyomtatási eljárása, amelyben a nyomóformát úgy alakítják ki, hogy a forma nyomó elemei kiemelkednek a nyomóforma nem nyomó elemeinek síkjából. A festékfelhordó hengerek festéket visznek a nyomóformára, majd ez közvetlen érintkezéssel átadja a festéket a nyomathordozónak (2.5. ábra).



2.5. ábra A magasnyomtatás elvi vázlata

A könyvnyomtatásban több mint 500 évig a magasnyomtatás technológiáját használták. A magasnyomtatás elvén többféle nyomdaipari tevékenységgel találkozhatunk, mint a *flexográfia* (nyomtatási eljárás), a *stancolás* (alakzat kivágása), a *bígelés* (hajtogatási élek megnyomása), a *riccelés* (megnyomja a hajtogatási éleket és bevágja az anyagot, de nem vágja át), *dombornymás*, *számozás* (üzleti nyomtatványok sorszámozása). [5]

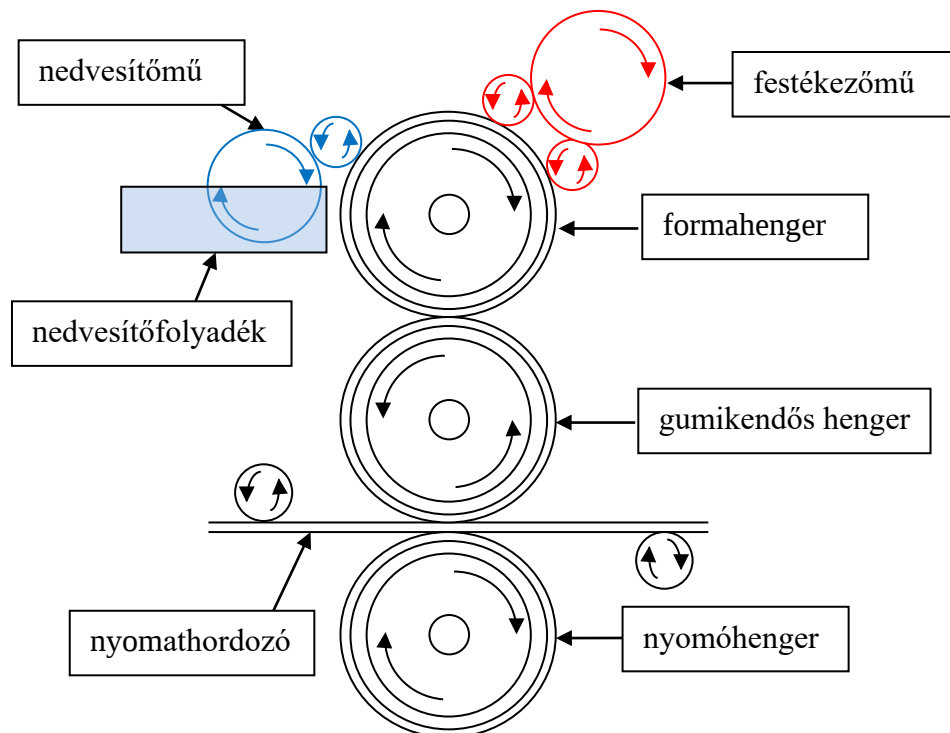
A **mélynyomtatás** drága nyomtatási eljárás ezért ma már csak bankjegyek nyomtatásánál van még jelen. A nyomóforma nyomó elemei mélyednek a nem nyomó elemek síkja alá, a nyomóforma festékeztetése után a nem nyomó elemekről rákel segítségével távolítják el a festéket, majd a csészék (nyomás hatására) közvetlen módon adják át a festéket a nyomathordozónak (2.6. ábra). [5]



2.6. ábra A mélynyomtatás elvi vázlata

A **síknyomtatás**, **ofszetnyomtatás** esetében a nyomóforma nem nyomó és nyomó elemei egy síkban helyezkednek el, a nyomó elemek kialakítása vegyi úton történik a nyomóforma fizikai-kémiai tulajdonságainak módosításával úgy, hogy a nemnyomó elemek hidrophil (vízkedvelő) és oleofób (zsírtaszító) tulajdonsággal, a nyomó elemek pedig hidrofób (víztaszító) és oleofil (zsírkedvelő) tulajdonsággal rendelkezzenek.

Az ofszetnyomtatás egy közvetett nyomtatási eljárás, ahol a nyomóforma nyomó elemei gumikendős henger közvetítésével juttatják a festéket a nyomathordozó felületére (2.7.ábra).



2.7.ábra Az ofszetnyomtatás elvi vázlata

Az ofsetnyomtatás a leggyakoribb nyomtatási eljárás, például újság, könyv, brosúra, ügyviteli nyomtatványok stb. nyomtatására is használják, nyomathordozó szerint lehet tekercs- vagy íves ofsetnyomtatás, de legelterjedtebb az íves nyomtatás. [5]

A **flexográfia** a magasnyomás elvén működő nyomtatási technológia, mely a flexibilis nyomóformáról kapta a nevét. A flexográfiát csomagolóanyag-, napilap- és folyóiratgyártásban alkalmazzák. [5]

A **szitanyomtatás** során egy keretre feszített finom szövésű szitaszövet a nyomóforma, amelynél a nemnyomó elemet úgy alakítják, ki, hogy a szitát fényérzékeny anyaggal vonják be, ráhelyezik a filmet, exponálják a mintát, előhívás után kimossák a szitát. A nyomdafestéket egy rákel kés segítségével átnyomják a szitán. Ezt a nyomtatási eljárást textíliákra, fára, papírra, üvegre, fémre is alkalmazzák. [5]

A **tamponnyomtatás** egy közvetett mélynyomtatási technológia, amelynél a festékközvetítő elem egy tampon. A tamponnyomtatással lehetőség van a síktól eltérő formák, akár gömbölyű felületek nyomtatására is. Elsősorban reklám és promóciós termékek nyomtatásánál kedvelt nyomtatási eljárás. [5]

Digitális nyomtatás

A digitális nyomtatás összefoglaló megnevezése a digitális eljárások sokféleségének. Digitális nyomtatás során a nyomtatási folyamatból kimarad a film és nyomólemez készítése, az előkészített termék a számítógépről közvetlenül a nyomógépre kerül. Kis- és közepes mennyiség nyomtatására alkalmas. Ár/érték arányban, pár száz szórólap, étlap, névjegy, prospektus, pár darab plakát, nyomat készítésénél a legmegfelelőbb nyomdai eljárás a digitális nyomtatás. Nagyobb mennyiség esetén az ofsetnyomtatás költséghatékonyabb.

A digitális nyomtatás előnyei a hagyományossal szemben

A kiadványok igen alacsony példányszámban is gazdaságosan elkészíthetők. Rövid az átfutási idő. Sürgős esetekben gyorsan kinyomtathatók, illetve gyors utánnyomások is rendelhetők. Nincs raktározás, mert mindig csak az éppen szükséges mennyiséget kell kinyomtatni. [5] [13]

Gazdaságos kis példányszámú megrendelések esetén, a kiadványok testre szabhatók, igény szerintiek, személyre szólók. A perszonalizálás előnye, hogy a reklámköltségek csökkennek, növekszik a forgalom, a nyereség, az ügyfél elégedettség. Kényelmes, mert a nyomtatandó anyagok interneten továbbíthatók a nyomtatáshoz. Széles nyomathordozó skála: 80-300 g/m² négyzetmétertömegű papírok, kreatív papírok, öntapadók, pauszok, műanyag fóliák.

A digitális nyomtatás hátrányai a hagyományossal szemben

Nagyobb példányszámok esetén magasabb az egy darabra jutó költség, mint az ofszet nyomtatásnál. Az UV-lakozást követően a digitális eljárásnál előfordulhat, hogy a vágásnál leperreg a festék a papírról, mert vastagabb a festékréteg a papír felületén, mint a hagyományos ofszet nyomtatásnál. Ez úgy kerülhető el, ha a nyomtatott kicsit tovább hagyjuk száradni lakkozás után. A szokásosnál nagyobb gondot kell fordítani a nyomdai előkészítésre, mert a digitális nyomtatás esetében kimaradnak a levilágítás, a montírozás, és a nyomólemezt-készítés lépései. [5] [13]

Elektrosztatikus nyomtatás

Az elektrosztatikus nyomtatás esetében a nyomtatni kívánt oldal adatai a számítógépből közvetlenül a digitális nyomtatóba (digitális nyomógépbe) látens kép formájában történik. Az elektronikus töltés mező, a látens kép létrehozásának legáltalánosabb típusa.

Az elektrofotográfiában, a töltés mezőt a nyomtatófejből érkező megvilágítás kölcsönhatása generálja, elektromos töltéseknek a receptor felületére juttatásával. A töltések közvetlenül kerülnek a receptorra. Elektronsugaras képalkotásnál, korona kisütő fejek állítják elő a feltöltött részecskéket.

Az elektrosztatikus módszereknél a látens kép előhívása (láthatóvá tétele) a tónerrészecskék elektrosztatikus vonzásával történik. [5]

A látens töltéskép láthatóvá tételéhez az OPC hengerre, azzal ellentétes töltésű tóner részecskéket kell felvinni. Az előhívás végén a töltéskép tónerrel fedett lesz, míg a töltéssel már nem rendelkező részek tiszták maradnak. Ha a tóner részecskéket nagyobb erősségű elektrosztatikus töltésmezőnek tesszük ki, akkor könnyen eltávolíthatók a hengerről, ezért a nyomathordozót fel kell tölteni, hogy képes legyen magához vonzani a tóner részecskéket. Ily módon jöhet létre az érintkezésmentes nyomtatás.

A kialakult nyomatkép még könnyen eltávolítható a hordozóról, ezért szükséges a rögzítés. A fixáló egységben a toner megolvad és rögzül a hordozó felületén.

A felhasznált tonereket előállítási módjuk, összetételük, illetve halmazállapotuk szerint csoportosíthatjuk. A tonerek lehetnek folyékonyak vagy szilárdak. A por alakú tonerek alapvetően pigmentből és termoplasztikus kötőanyagból állnak. Az átlagos részecskeméret 6–20 μm közötti. A szilárd rendszerek három típusa az egykomponensű nem mágneses, az egykomponensű mágneses, illetve a kétkomponensű szilárd tonerek. A folyékony tonerek az előbb felsorolt összetevők mellett vizet vagy más dielektromos folyadékot tartalmaznak. Előnyük a kis részecskeméretnek (2 μm) köszönhető nagy felbontóképesség.

Az elektrofotográfiai elvet használó fénymásolók, lézerprinterek és CTPrint berendezések működésének lényege: a fotó félvezető anyag (képhenger) elektrosztatikus feltöltése, a feltöltött henger képszerű megvilágítása, a látens kép kialakítása, a látens kép előhívása toner felvitelével, a tonerkép átvitele a hordozóra elektrosztatikus úton és a kép rögzítése a hordozón. [5] [13]

Inkjet nyomtatás

Régebben az inkjet nyomtatási rendszerek általában lassúak voltak, összehasonlítva a hagyományos technológiák berendezéseivel, de ma már léteznek nagy sebességű tekercsnyomtatású ipari tintasugaras nyomdagépek melyek kiváló minőségű könyvkiadási lehetőségeket és alkalmazásokat kínálnak.

Minden festéksugaras (inkjet) gép a festékcseppek porlasztásával juttatja a nyomathordozóra a festéket. Többféle színt használva a nyomtatófejek megfelelő oldalirányú, illetve a nyomathordozó megfelelő mozgatásával alakítja ki a végleges nyomat képet.

A festéksugaras nyomtatás során a festéket a berendezés fúvókája nagy sebességű cseppek formájában juttatja a nyomathordozóra. [5] [13]

Az inkjet eljárásokat két nagy csoportba lehet sorolni, az úgynevezett kívánság szerinti cseppadagolású (drop on demand), és folyamatos festéksugaras eljárás.

Kívánság szerinti cseppadagolás esetén, a festéket a nyomtatófej felett lévő kis kamrában melegítik, olyan hőmérsékletre, amely magasabb a folyadék forráspontjánál, a hő hatására a folyadék kitágul és a nyomtatófej fúvókáján keresztül a

nyomathordozóra jut. A fűvókák egy sorban, egymás mellett helyezkednek el. A festékcseppek egy festékmátrixot alkotnak, amelyből összeáll a kép a hordozón. A festékcsepp tehát az eljárás elemi részecskéje. Az egyes színekhez külön nyomtatófej tartozik, és a színeket egyidejűleg juttatják a hordozóra.

A cseppkialakítás háromféle módon történhet:

- Légbuborékos eljárásakor, ha jelet kap a számítógép memóriájából a berendezés, a fűvókában lévő festéket felmelegíti. A meleg hatására buborék képződik, mely adott nagyságánál a festék átnyomul a résen és kirepül a szabadba. A kilépési sebesség több száz km/h is lehet. A csepp távozásakor nyomáscsökkenés jön létre a fűvókában, és ennek hatására történik meg a festék utánpótlása.

- A piezoelektromos cseppkialakítás lényege, hogy a számítógépről érkező képjel hatására a fűvókában található piezo kristály deformálódik, és ily módon kipréseli a festéket.

- Elektromos erőter felhasználása: a nyomtatandó felület és a fűvóka között elektromos erőteret hoznak létre digitális jel segítségével, és ez az erőter mintegy kiszakítja a festékcseppet a fűvókából. A jó minőség elérése érdekében speciális mázréteggel ellátott papírt vagy különleges fóliát kell alkalmazni. Szívóképes papíron a penetráció miatt igen alacsony nyomatminőség érhető el.

Folyamatos inkjet nyomtatás: A folyamatos festéksugaras eljárásnál a festékcseppek áramát a nyomtatási folyamat alatt nem szakítják meg. A nyomathordozó egy forgó dobon helyezkedik el, felületét soronként pásztázzák a henger tengelyével párhuzamosan mozgó festékfűvókák. Minden színhez csak egy-egy fűvóka tartozik, melyek belsejében piezoelektromos kristály vezérli a festéktovábbítást, akárcsak egy szelep.

A kristály elektromos impulzus hatására nagy frekvenciával (1 MHz) cseppeket hoz létre. A kép úgy alakul ki, hogy nem minden festékcsepp jut a hordozó felületére.

A fölösleges festéket eltérítik. A cseppek a fűvóka elhagyása után egy töltésalagúton haladnak végig, ahol a nem szükségesek feltöltődnek, majd az eltérítő egység egy tartályba vezeti azokat. Az összegyűjtött festék nem használható fel újra.

A nyomtató felbontóképességét (200, 250, vagy 300 dpi-nek választható) együttesen határozza meg a henger forgási sebessége, a kilökési frekvencia és a fúvókák előtolási sebessége. [5] [13]

2.2 Könyvek

A könyvek folyószöveges és illusztrációs, képes, változatos méretű (pl. B4, B5, B6; A4, A5, A6 stb.), egyedi megjelenésű, változó oldalterjedelmű nyomtatványok (a borítón kívül legalább 49 oldal a terjedelme), amelyek ragasztott kötésűek vagy cérnafűzöttek, keménytáblás, vagy kartonfedéllel ellátottak. A könyvek formátumát szabvány írja elő.

A könyveket tartalmuk szerint is csoportba lehet rendezni.

Szépirodalmi műveknek nevezzük azokat a könyveket, melyek könnyen olvashatók és A4-nél kisebb formátumúak például A5, Fr5, betűtípusuk reneszánsz antikva, tartalomtól függően 9-10 pontos betűmérettel, betűfokozattal és 10-11 pontos sortávolsággal tördelve, a szedéstükör és a margók kialakítása klasszikus szerkesztési móddal készül, sorkizárt szedéssel és tömbös tördeléssel, az oldalszám általában a lábmargóban található.

A művészeti könyvek betűtípusa nagyon változatos lehet, képekhez, szöveghez lehet más típusú papírt használni, méretük általában B5, ritkábban A4. Gondos tipográfiával szerkesztik, a szemléletesség miatt nagyok a képek és az ábrák.

A tudományos művek jó minőségű papírból készülnek, jól olvasható betűkkel, mint a barokk antikvák és a betűtalp nélküli lineáris antikvák, formátumuk általában B5. A tudományos művek jellemzői a hasábos tördelés, műszaki rajzok, képletek, táblázatok, fényképek.

Az ismeretterjesztő könyveknél betűkeverés is alkalmazható, betűtípusuk általában barokk antikva, a szedéstükör pedig eltér a klasszikustól, nagy példányszám és alacsony ár jellemzi.

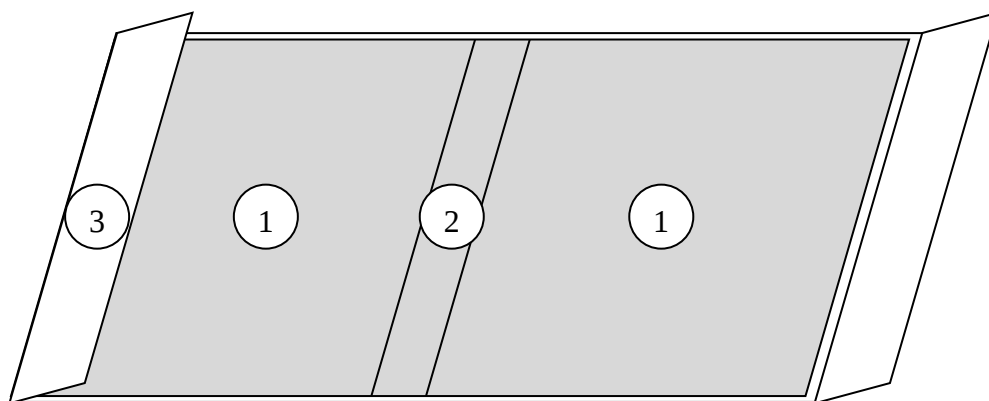
A gyermek és ifjúsági könyvek tartós papírból, kasírozott lemezből vagy kartonból készülnek, illusztrációkat tartalmaznak, a jó olvashatóság miatt 14-20 pontos betűfokozatú barokk antikvát használnak, formátumuk változó A4-től a haránt A5-ig.

A tankönyvek a jó olvashatóság miatt 9-11 pontos barokk betűtípusból szedettek, formátumuk gyakrabban B5, ritkábban A4 vagy ezektől eltérő, átgondolt, a tartalomhoz illő tipográfia jellemzi. [6]

2.2.1 A könyvek formai és tartalmi részei

A könyv két fő formai része a könyvborító és a könyvtest.

A könyvborító részei a kötött könyv esetén a kötéstábla és a gerinc, esetleg védőborító. Védőborítót csak igényesebb könyvek kapnak, a védőborító behajtott részére kerül a fülszöveg (2.8. ábra).



2.8.ábra A könyvborító részei

1) Kötéstábla (fedél), 2) Gerinc, 3) Védőborító

A könyvborító részei a kartonált könyv esetén első és hátsó fedél, illetve a gerinc. A kötéstábla első oldalán (kartonált könyv esetén az első borítón) és a gerincen megjelenik a szerző neve és a könyv címe.

A *könyvtest* a könyv belső része, a kötéstáblák közé illesztett lapok összessége. A könyvtest részei a címnegyedív, a könyv fő szövege és a járulékos elemek, mint pl. függelékek, mellékeltek.

A könyv tartalmi részei a szennycímoldal (1. oldal), sorozatcímoldal (2. oldal), címoldal (3. oldal), copyright oldal (4. oldal), tartalomjegyzék (5. oldaltól), ajánlás (páratlan oldalon), mottó (páratlan oldalon), előszó (páratlan oldalon), köszönetnyilvánítás (páratlan oldalon), bevezetés (páratlan oldalon), főszöveg, irodalomjegyzék (páratlan oldalon), utószó (páratlan oldalon), függelék (páratlan oldalon), kronológia, szakkifejezések rendszere, névmagyarázatok, rövidítések jegyzéke, illusztrációk jegyzéke, a kötet szerzői/közreműködők, a kötetben közölt írások jegyzéke, mutatók (páratlan oldalon), idegen nyelvű tartalomjegyzék és kivonat, tartalomjegyzék (páratlan oldalon), kolofon (utolsó páros vagy páratlan oldal), valamint az információs és kereskedelmi oldalak. [7]

2.2.2 Nyomdai előkészítés

A nyomdai előkészítésen (prepress) az információknak nyomtatás előtti szerkesztését értjük, az oldalméreteket, betűtípus, betűméret, a szöveg és illusztráció együttes elhelyezése stb. meghatározását.

Pár évtizede a nyomdai előkészítésnél a kiadvány megjelenési terveit szerkesztő, képszerkesztő, tipográfus készítette el. A szöveget kiszedték és tördelték a terveknek megfelelően, kihagyva a tervezett illusztrációk helyét, majd kefelevonatot készítettek, amelyet továbbítottak javítás céljából a korrektoroknak, cenzoroknak, szerkesztőknek. A javítások után a szedők elkészítették a második kefelevonatot, majd a második korrektúra után elvégezték a javításokat. Közben a nyomdai fotós elkészítette az illusztrációs oldalakhoz a fényképeket a kívánt méretben, majd továbbították az oldaltervvel együtt a montírozóknak, akik összeállították a kilövésnek megfelelően az oldalak képét mind a négy szín kivonatból. A nyomdai előkészítést követte a nyomóformakészítés és a nyomtatás.

Ma már a nyomdai előkészítést a kiadó nyomdai előkészítője végzi korszerű, számítógépes programokkal. A nyomdákban kiszorult a nyomdai előkészítés jelentős része, már csak a montírozás, nyomóformakészítés folyamata maradt meg, melyeket a nyomdász digitálisan végez el. A szövegszerkesztéssel, tördeléssel, képfeldolgozással, reklámtevékenységekkel stúdiók, kiadók foglalkoznak, a tipográfusok, grafikusok, tervezők ma többnyire önálló vállalkozóként végzik a munkájukat és nem nyomdai alkalmazottként. [1] [14] [15]

2.2.3 Nyomdai utómunkák

Nyomdai utómunka (postpress) az a tevékenység, amelyet nyomtatás után végzünk a nyomtatványokkal. A nyomtatványok egy része nem, vagy alig igényel utómunkát. Ilyenek például a plakátok, ha megfelelő méretű ívre nyomtatják, elég csomagolni és szállítani. A szórólapok vágást igényelnek, mert kisebb méretűek lévén, több is elfér egy nyomdai íven. A szöveges kiadványok igénylik a legtöbb utómunkát, mert a kilövésnek megfelelően kell hajtogatni és vágni ezeket.

A leggyakrabban alkalmazott nyomdai utómunkák a hajtogatás, vágás és kötés, de utómunkának tekintjük a nyomott felület lakkozását, fóliázását, prégelését, stancolást, ritzelést és bígelést is.

Hajtogatás

Az ívek hajtogatása a nyomtatás után történik, ez azt jelenti, hogy a nyomtatott ívet megtörjük egy egyenes vonal mentén, így a törésvonal mentén az ív tartós alakváltozást szenved el. Az ívnek nem szabad gyűrődnie vagy repednie a hajtogatási vonal mentén, ezért hajtogatás közben perforálják, hogy préseléskor a levegő távozni tudjon. Az ívek hajtogatását táskás vagy késes hajtogatógépekkel végzik. [1][18]

Vágás

Az ívek vágása nyomtatás előtt és után is szükséges. A pontos vágás előfeltétele, hogy az ívek illesztési helyeken derékszögbe legyenek vágva, ezért vágás előtt az illesztés helyének megfelelően, az íveket ki kell ütögetni.

Nyomtatás előtt az íveket először derékszögűre kell vágni. A ferdére vágott ívek befolyásolják a nyomtatás minőségét, mert az ilyen íveket nem lehet pontosan hajtogatni, és a nyomott ívek ferdék lesznek.

Ezután az íveket méretre kell vágni. Az ívek vágása ívvágógépen történik. [19]

Kötés

A kötés az az eljárás, amellyel az ívekből könyv készül. A kötészetben három kötésfajtát különböztetünk meg, a kartonált, a keménytáblás és a flexibilis kötést.

A kartonált kötésnél a nyomtatott karton általában műnyomó karton, melynek a külső részét kasírozni (fóliázni) szokták amiatt, hogy hajtás közben ne repedjen meg a borító, majd a borítót ragasztással rögzítik a könyvtesthez.

A keménytáblás kötésnél a könyvtábla alapanyaga jobb minőségű papírhulladékból készül, melynek tömege $400-6.000\text{g/m}^2$, simított felületű, szürke színű, jó ragasztóképesseégű könyvkötő lemez, régen kéregpapírnak nevezték. A könyvgerinc anyaga $220-400\text{ g/m}^2$ négyzetmétertömegű, szürke színű, simított lemez, mely jó minőségű hulladékpapírból készül, rongycellulóz hozzáadásával, teljes enyvezéssel. A könyvtábla külső borítójának anyagai ma főleg könyvkötő vászon vagy félvászon, bőr, műbőr vagy papír is lehet, de régebben bőrt, selymet, bársonyt, pergament, különféle hímzett anyagokat is használtak.

A flexibilis kötéssel készült kiadvány tartósabb, mint a kartonált, de könnyebb, mint a keménytáblás kiadvány.

A tulajdonképpeni könyvkötés három munkafolyamatból áll: a könyv belső részének összeállítása és rögzítése, vagyis a könyvtest készítése; a könyv külső részének, vagyis a könyvtáblának az elkészítése; a beakasztás, vagyis a könyvtest és a tábla összekötése keménytáblás és kartonált könyv esetében is. [20] [21] [22]

Prézelés

A prézelés olyan eljárás, melynek során a könyvek gerincére, borítójára feliratozást, préselnek. Egy mintára kialakított felmelegített, célszerszámmal viszik át műanyag fóliáról a színes réteget a nyomathordozóra. A fólia lehet aranyfólia is. Ha fólia nélkül préselik a feliratot, akkor vaknyomásnak nevezik az eljárást. [1]

Kasírozás

A kasírozás két különböző anyag összeragasztását jelenti jobb felület elérése érdekében, például egy karton és egy vékonyabb anyag összeragasztása. Kasírozhatjuk a könyvborítókat, társasjáték táblákat, mappákat stb. A kasírozás előnye, hogy nem törik, esztétikus, könnyű, és nagy méretnél is alkalmazható. [19] [20] [23]

Bígelés

A borítókat, kartonokat, vastagabb papírokat akkor lehet törés nélkül szépen meghajtani, ha a hajtás előtt egy vonal mentén tompa késsel megnyomjuk az anyagot, ez biztosítja a kiadványok könnyebb nyitását, ezt nevezzük bígelésnek (hornyolásnak). Bígelést alkalmazunk könyvborítók, dossziék, dobozok, meghívók és társasjátékok készítésénél is. [23]

Stancolás, ritzelés

Stancolásakor a minta alakját követő kialakítású késsel vágják ki az alakzatot, teljesen átvágva a nyomathordozót. Ritzeléséről akkor beszélünk, ha a szerszám csak a nyomathordozó öntapadós fóliát vágja át, de az azt hordozó papírt már nem. [1]

3 Vizsgálati rész

A vizsgálati részben arra szeretnénk választ kapni, hogy milyen negatívumok vannak a jelenlegi általános iskolás matematika munkafüzeteknél, tankönyveknél, és milyen körülmények között lehetne olyan munkafüzeteket létrehozni, melyek pótolják a meglévők hiányosságait.

A vizsgálati rész első fejezetében először az alkalmazott vizsgálati módszereket mutatjuk be. A kvantitatív kutatási módszerek közül a kérdőíves kutatást választottuk, a kvalitatív kutatási módszerek közül pedig a dokumentum és tartalomelemzés módszerre esett a választásunk.

A kérdőívek kérdéssorainak összeállítása az V-VIII. osztályos tanulók és tanáraik számára készült, ugyanis tőlük szeretnénk választ kapni a tankönyvekkel és munkafüzetekkel kapcsolatos kérdéseinkre, tekintettel arra, hogy ők az érintettek ebben a témában, nekik szeretnénk új munkafüzeteket létrehozni. A kérdőívek kiértékelésének eredményei könnyen átláthatók, gyorsabban feldolgozhatók, ezekből megalapozott általános jellegű következtetéseket vonhatunk le.

A dokumentum és tartalomelemzés segít a tankönyvek és munkafüzetek megismerésében, a hiányosságaik kiszűrésére, választ kaphatunk arra, hogy miért nem elégítik ki a tanulók és tanárok igényeit, és megerősítheti vagy cáfolhatja a kérdőíves kutatás eredményeit.

A második fejezetben a munkafüzet család tervezésénél tanulmányozzuk, hogy milyen körülmények között valósíthatók meg a munkafüzetek, és milyen paraméterekkel kell rendelkezniük a munkafüzeteknek, hogy gazdaságos legyen a kiadásuk. Ezek megállapítására statisztikai forráselemzést is használunk, felmérjük a jelenlegi munkafüzetek árait, a munkafüzetek nyomtatási és kiadási költségeit, majd jövedelemszámítást is végzünk.

A harmadik fejezetben a munkafüzetek kivitelezését részletezzük. Ebben választunk kiadvány tördelő szoftvert, betűtípust, szövegtükör és margó méreteket, majd kiválasztjuk a tördelési stílust és azzal tördeljük a kézirat néhány fejezetét.

A munkafüzet család borítóinak tervezéséhez szoftvert választunk, gerincvastagságot számolunk, majd elkészítjük a borítókat figyelembe véve a kérdőíves felmérés eredményeit.

Ugyanebben a fejezetben egy montírozó program segítségével elvégezzük a kész dokumentumok néhány oldalának kilövését, mert látni szeretnénk, hogy hogyan fognak elhelyezkedni az oldalak a nyomdai íven.

3.1 Vizsgálati módszerek

3.1.1 Kérdőíves felmérés

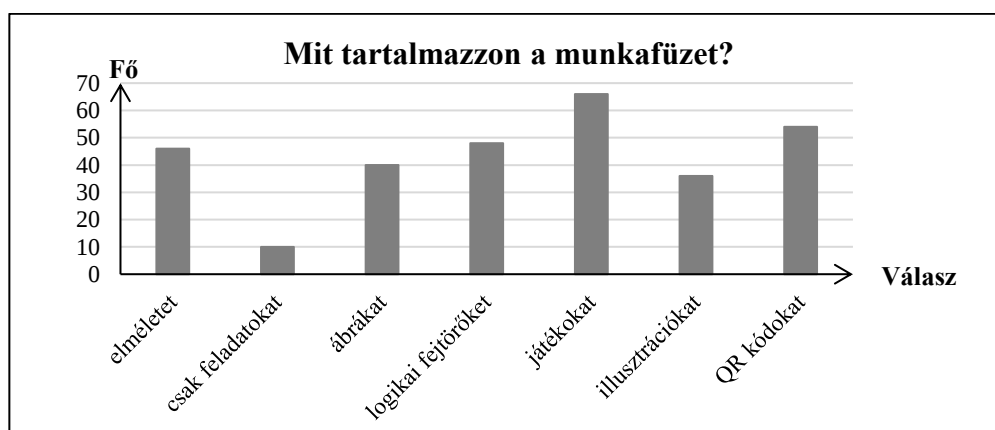
A pedagógiai kutatások során az egyik leggyakrabban alkalmazott módszer a kérdőíves felmérés. A kérdőíves módszer előnye az, hogy rövid idő alatt nagy mennyiségű adatot lehet begyűjteni, kevés anyagi befektetéssel, lehetőség van mintavételre, hátránya, hogy a kérdőívek érvényessége gyakran megkérdőjelezhető, a válaszadók nem biztos, hogy tudnak, vagy akarnak válaszolni, és előfordulhat, hogy a válaszok nem őszinték. Az önkitöltős kérdőíveknél fennáll annak a lehetősége, hogy a kitöltő rosszul értelmezi a kérdést. Kérdezőbiztos jelenlétében kevesebb a félreértett kérdések, kitöltetlen kérdőívek száma, viszont befolyásolhatja a válaszadást.

A jelenlegi tankönyvek és munkafüzetek alkalmazhatóságát, illetve nehézségi szintjét kérdőíves felmérés segítségével valósítottuk meg. Zárt kérdéses kérdőívet állítottunk össze (F.3.3.1.), mely előre rögzített kérdéseket és válaszlehetőségeket tartalmaz. A kérdőívek kitöltése kérdezőbiztos segítségével történt, arra való tekintettel, hogy a kérdezett személyek nagy része a 11-15 éves korosztályhoz tartozik, így néhányuknál megkérdőjelezhető a szövegértelmezési képesség.

A kérdőívet 78 fő töltötte ki, ebből 72 tanuló és 6 általános iskolai matematika szakos tanár. A válaszadók száma évfolyamonként 14 fő V.-es, 19 fő VI.-os, 21 fő VII.-es és 18 fő VIII.-os tanuló. A kérdőívek segítségével begyűjtött adatok rögzítése és kiértékelése Excel táblázat segítségével történt.

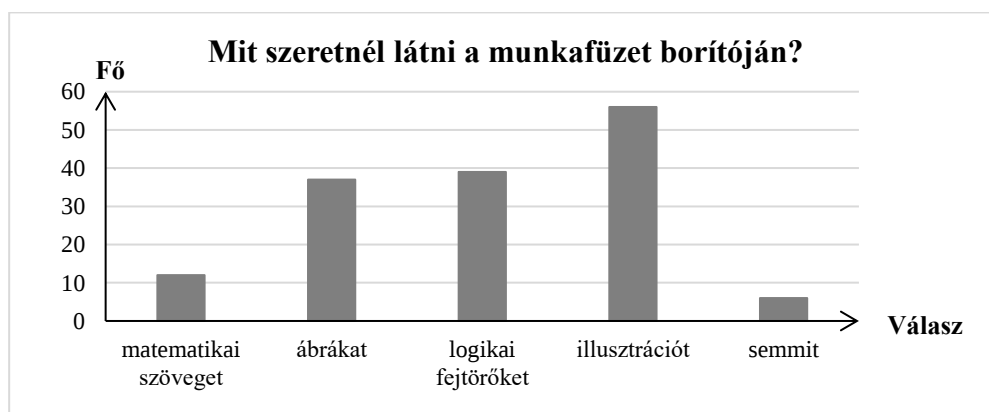
Az első kérdés a jelenlegi matematika tankönyv évfolyama, amire azért volt szükség, hogy évfolyamok szerint is ki lehessen értékelni a kérdőíveket. A második kérdés a jelenlegi tankönyv nehézségi szintjére vonatkozott, amelyre a válaszadók 55%-a középhaladó, 45%-a haladó szintet jelölt be. A harmadik kérdés a tankönyv feladatainak számára vonatkozott nehézségi szintek szerint, a megkérdezettek 85%-a szerint a könnyű feladatok száma kevés, a közepes feladatok száma elegendő, 65%-a pedig a nehéz feladatok számát soknak ítélte. A negyedik kérdésnél a tankönyvek illusztrációinak számát a válaszadók 95%-a elegendőnek ítélte.

Az ötödik és hatodik kérdésre adott válaszok alapján a válaszadók jelenlegi munkafüzetének formátuma A4 és A5 50-50%-ban. A munkafüzet nehézségi szintjét 71% ítélte középhaladónak és 24% haladónak. A hetedik kérdés a munkafüzet feladatainak számára vonatkozott nehézségi szintek szerint, itt a megkérdezettek 62%-a a könnyű feladatok számát kevésnek, 79%-a a közepes feladatok számát elegendőnek, és 59%-a a nehéz feladatok számát elegendőnek ítélte. A nyolcadik kérdésre, hogy „Milyen formátumú munkafüzetet használnál szívesen?” egy tanuló kivételével mindenki az A5-ös formátumra szavazott. A kilencedik kérdés a készülő munkafüzet betűméretére vonatkozott, erre a megkérdezettek 90%-a választotta a 12 pontos betűméretet. A tizedik kérdésre adott válaszok szerint a megkérdezettek 92%-a szeretne több könnyű nehézségi szintű feladatot és 41%-a több közepes nehézségű feladatot. A tizenegyes kérdésre adott válaszok a 3.1. ábrán láthatók.



3.1. ábra A „Mit tartalmazzon a munkafüzet?” kérdésre adott válaszok száma

Az utolsó kérdés a munkafüzet borítójára vonatkozott, a válaszok a 3.2. ábrán láthatók.



3.2. ábra A „Mit szeretnél látni a munkafüzet borítóján?” kérdésre adott válaszok száma

Az adatok kiértékelését követően körvonalazódott, hogy melyek a jelenlegi tankönyvek, munkafüzetek hiányosságai, és melyek annak a célcsoportnak az elvárásai, amelyeknek a munkafüzetek készülnek, miket tartalmazzon a munkafüzet és milyen legyen a borító.

3.1.2 Jelenlegi magyar nyelvű matematika tankönyvek és munkafüzetek összehasonlítása, elemzése

Az 1989-es forradalmat követően Romániában fokozatosan átalakult a tankönyvkiadás. Az első tanügyi törvényt (1995/84) Liviu Maior akkori tanügyminiszter adta ki 1995-ben, és ezzel egy időben változtak a tantervek is, a tankönyvek viszont maradtak a régiiek, melyeket az „Editura didactica si pedagogica” bukaresti kiadó adta ki. Andrei Marga tanügyminiszter vezette be az alternatív tankönyveket és a módosított tanterveket, 1999-ben. Ezzel megkezdődött a tankönyvnyomtatás virágzása és a könyvkiadók harca. Közben, 2009-től változtak a tantervek is.

Az V-VIII. osztályok számára érvényben levő tantervek 2017-ben módosultak, de érvénybe léptetésük fokozatosan történt. [8] [9] [10]

Az V. osztályban román nyelven hét féle matematika tankönyv jelent meg, a 2017-es tantervmódosítás következtében, és egyetlen tankönyv magyar nyelven az Art kiadó gondozásában, melynek érdekes módon nincs román nyelvű változata. [11]

A VI. osztályban a tanterv 2018-tól változott, ezért két tankönyvet adott ki román és magyar nyelven az „Editura Didactică și Pedagogică” kiadó, mert az akkori tanügyminiszter, rövid pályafutása alatt, erre a kiadóra korlátozta a tankönyvkiadás jogát, így a 2018/19-es tanévben más kiadó nem nyomtathatott tankönyvet. [11]

A VII. osztályban a tanterv 2019-től van érvényben, és három román nyelvű matematika tankönyv jelent meg, amelyek közül a Sigma és a Litera kiadók által kiadott tankönyveket fordították le magyar nyelvre. [11]

A VIII. osztályban 2020-ban lépett életbe az új tanterv, román nyelven három tankönyv is megjelent, különböző kiadóktól, de magyar nyelvre csak egyetlen tankönyvet fordítottak le, a Litera kiadó gondozásában. [11]

A hiányosságok felmérésére a tankönyvek összehasonlítása – nehézségi szint, feladatok száma szerint témakörönként, útmutatások, megoldások megléte, valamint az illusztrációk és tartalom közötti kapcsolat szerint – történt. Szakmai szempontból nézve a tankönyvek, munkafüzetek nehézségi szintjei a *kezdő* (alacsony nehézségi szintű feladatok, melyeket a gyengébb képességű tanulók is meg tudnak oldani), *középhaladó* (közepes szintű feladatokat tartalmaz az átlagos képességű tanulók számára), és *haladó* (emelt szintű feladatokat tartalmaz a matematikában tehetséges tanulók részére).

Az **V. osztályos tankönyv** vágott mérete 210x297 mm, kötése kartonált, ragasztókött. Borítója 300g/m² négyzetmétertömegű műnyomó karton, 4+1 szín (3.3. ábra), ahol a borító külső oldala színes, fóliázott, belső oldalára (amely fehér) egy színnel nyomtatták rá a tankönyvvel kapcsolatos információkat. A tankönyvhöz tartozó digitális tartalom magyar nyelven nem érhető el. A tankönyv belívei 4+4 színnel készültek. A borító és a címlap jobb felső sarkában az Art kiadó logója jelenik meg. A borítón és a címlapon levő címfelirat azonos stílusban és színben jelenik meg.



3.3. ábra Az V. osztályos tankönyv

A tankönyv nehézségi szintje haladó és középhaladó, a feladatok száma témakörönként kevés. Van egy „Megoldások” fejezet, de hiányos, és az illusztrációk nem kapcsolódnak a tananyaghoz, díszítő jellegűek, és a megoldások nem tartalmazzak illusztrációkat.

A **VI. osztályos tankönyvek** vágott mérete 204x259 mm, kötése kartonált, ragasztókött. Borítója 250g/m² négyzetmétertömegű műnyomó karton, és hasonlóan az V. osztályos tankönyvhöz 4+1 színnel készült (3.4. ábra), a belívei 4+4 színnel nyomtatottak. A tankönyvhöz tartozó digitális tartalom magyar nyelven nem érhető el.



a.

b.

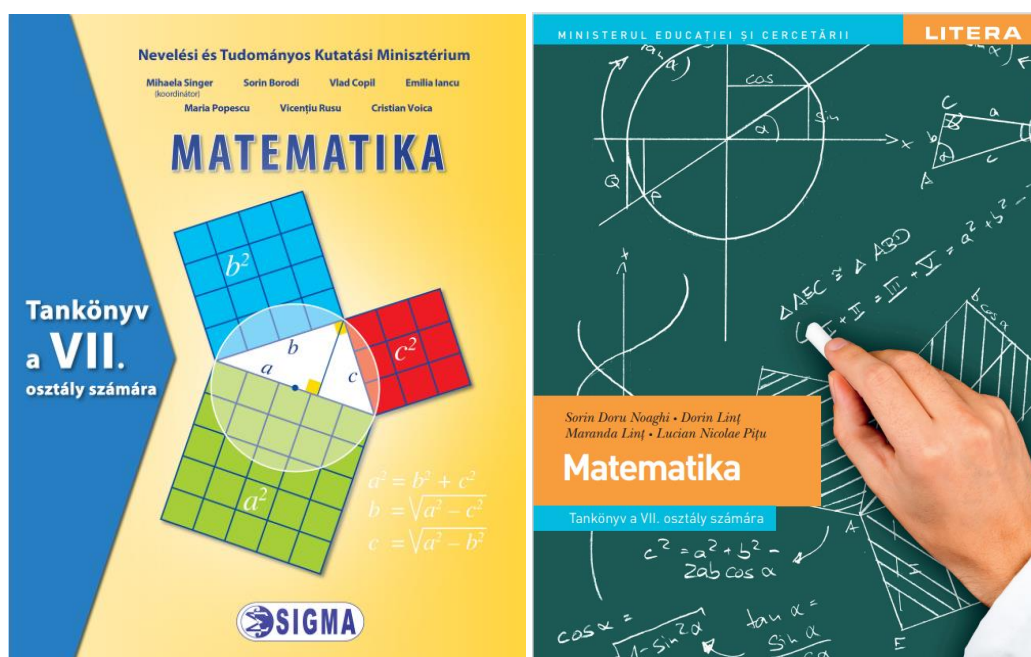
3.4. ábra A VI. osztályos tankönyvek

a. EDP 1., b. EDP 2.

A **VI. EDP 1.** tankönyv nehézségi szintje haladó és középhaladó, a feladatok száma témakörönként kevés. Van egy „Útmutatások és megoldások” fejezet, de hiányos. Az illusztrációk kapcsolódnak a tananyaghoz, de a megoldások nem tartalmazzak illusztrációkat.

A **VI. EDP 2.** tankönyv nehézségi szintje haladó és középhaladó, a feladatok száma témakörönként elegendő, sajnos nincs „Megoldások” fejezete, de az illusztrációk kapcsolódnak a tananyaghoz.

A **VII. osztályos tankönyvek** vágott mérete 203x260 mm (Sigma), 204x259 mm (Litera), kötésük kartonált, ragasztókött. Borítójuk 250g/m^2 négyzetmétertömegű műnyomó karton, 4+1 színnel készült (3.5. ábra), és belíveik 4+4 színnel nyomtatottak. A VII. Sigma tankönyvhöz tartozó digitális tartalom elérhető magyar nyelven is, de a VII. Litera tankönyvhöz a digitális tartalom nem érhető el.



a.

b.

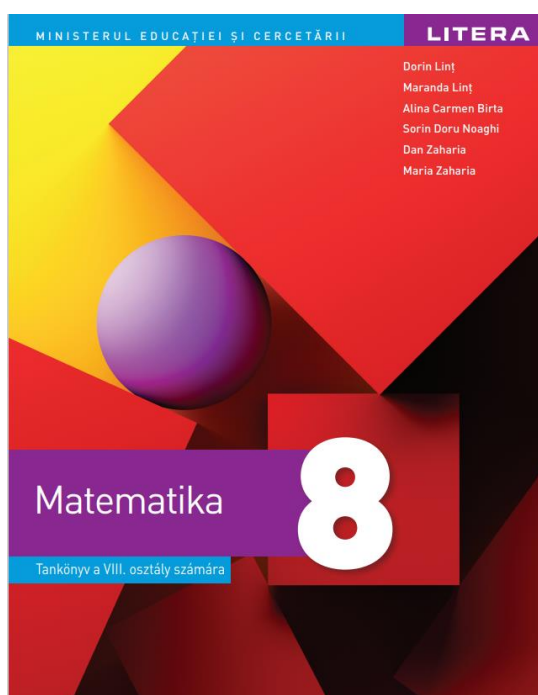
3.5. ábra A VII. osztályos tankönyvek

a. Sigma., b. Litera

A **VII. Sigma** tankönyv nehézségi szintje haladó és középhaladó, a feladatok száma témakörönként kevés. Rendelkezik „Útmutatások és megoldások” fejezettel, de ez hiányos, az illusztrációk kapcsolódnak a tananyaghoz, de a megoldások nem tartalmaznak illusztrációkat.

A **VII. Litera** tankönyv nehézségi szintje haladó és középhaladó, a feladatok száma témakörönként elegendő. Ebben sincs „Megoldások” fejezet, csak a kiértékelők megoldásait tartalmazza. Az illusztrációk kapcsolódnak a tananyaghoz, a kiértékelők eredményei nem tartalmaznak illusztrációkat.

Az **VIII. osztályos tankönyv** vágott mérete 204x259 mm, kötése kartonált, ragasztókött. Borítója 250g/m² négyzetmétertömegű műnyomó karton, 4+1 színnel (3.6. ábra), belívei 4+4 színnel készültek. A tankönyvhöz tartozó digitális tartalom magyar elérhető, de a képek, videók csak a román nyelvű változatban működnek, ezért a magyar nyelvű oktatásban nem használható.



3.6. ábra A VIII. osztályos tankönyv

A tankönyv nehézségi szintje haladó. A feladatok száma témakörönként kevés, és nincs „Útmutatások és megoldások” fejezete, de az illusztrációk kapcsolódnak a tananyaghoz. A jelenlegi tankönyvek egyikéhez sem tartozik munkafüzet, ami kiegészíthetné a tankönyv hiányosságait.

Magyar nyelven elérhető néhány középhaladó és/vagy haladó szintű példatár, de egyetlen munkafüzet család létezik a Corvin kiadó gondozásában.

A munkafüzetek előnye a példatárakhoz képest abban rejlik, hogy nem igénylik a számolási feladatok átmásolását, így kevesebb az esély a tévedésre, és időtakarékosabb, ezért a tanulók több feladatot tudnak megoldani ugyanannyi idő alatt.

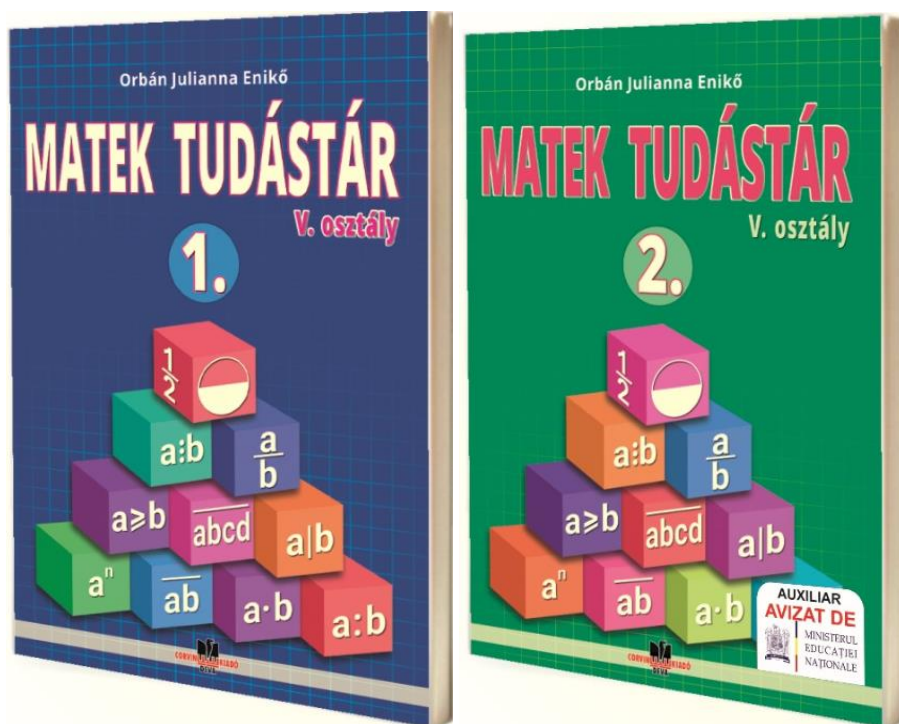
A Corvin munkafüzetek mérete A4-es, kötése irkafűzött, újrahasznosított 60g/m^2 négyzetmétertömegű papírból készültek, betűtípusuk Arial, 12 pontos betűmérettel, borítójuk műnyomó karton, 200g/m^2 négyzetmétertömegű, 4+0 színnel, belíveik 1+1 színnel készültek. Az V. osztály számára kétrészes a munkafüzet, de a VI-VIII. évfolyamok számára külön Algebra és külön Mértan munkafüzetek vannak. A munkafüzetek nem rendelkeznek digitális tartalommal.

A Corvin munkafüzetek borítóinak színe különböző, de stílusuk évfolyamonként megegyezik (3.7. ábra).



3.7. ábra Corvin munkafüzetek

Az V. osztályos munkafüzetek (3.8. ábra) borítóinak háttérszínei kék, illetve zöld, alsó és felső részében négyzethálóval, mely a közepe fele fokozatosan eltűnik. Az első borító felső szélén a szerző neve az oldal optikai közepére igazítva, a borító felső harmadában a munkafüzet címe helyezkedik el középre igazítva, az évfolyam neve pedig a cím alatt jobbra igazítva található. A kiadó logója a borító alsó szélén helyezkedik el középre igazítva. A munkafüzet száma, illetve az illusztráció szintén középre zártak. Az illusztráció és az ezen levő matematikai kifejezések összefüggenek az V. osztályos tananyag tartalmával. A hátsó borítón az Oktatási Minisztérium jóváhagyási száma, a munkafüzetrel kapcsolatos információk és az ISBN szám található, valamint reklámfelületként is szolgál a kiadó más munkafüzetéi számára.



3.8. ábra Az V. osztályos Corvin munkafüzetek

Az VI., VII. és VIII. osztályos munkafüzetek bortóinak stílusa azonos (3.9. ábra, 3.10. ábra), színezése azt a hatást kelti, mintha három különböző színű lap lenne egymásra helyezve. Egy ferde vonal szeli át a borítót, majd erre merőlegesen a borító bal felső sarkából egy újabb ferde támaszkodik. A két vonal három részre osztja a bortót. A borító alsó részében, az alsó szélhez közel, egy világosabb színű sávban a kiadó logója és piros színű „Corvin munkafüzetek” szalag felirat helyezkedik el. A borítót átszelő ferde vonal mentén, az egyik részben az évfolyam száma arab számmal, a másikban a „matematika” szó jelenik meg, fehér színű betűkkel, ennek a betűtípusa egyértelműen nem beazonosítható, de nagyon hasonlít a Chiller vagy Ink Free betűtípusokra. A borító felső részén helyezkedik el a szerző neve, bal szélre igazítva, a borító felső harmadában a munkafüzet címe helyezkedik el jobb szélre igazítva, alatta az évfolyam jelenik meg, amely számára a munkafüzet készült, ugyancsak jobbra igazítva. A felső két különböző színű részen a háttér halvány négyzetháló, míg az borító alsó részén matematikai szövegek, rajzok sejlenek halványan.

A VI. osztályos Algebra munkafüzeteken a háttérmintázat jól kivehető matematikai kifejezésekből és grafikonból áll, a Mértan munkafüzetek háttérmintázatán pedig mértani alakzatok és szövegek láthatók, rosszul olvashatóan. A munkafüzetek alsó részének színe megegyezik a címsor és az évfolyamszám színével. Az Algebra munkafüzet domináló színei a narancssárga és a kék, a Mértan munkafüzeté pedig a magenta és a zöld.



3.9. ábra A VI. és VII. osztályos Corvin munkafüzetek

A VII. osztályos Algebra munkafüzeteken a háttérmintázat jól kivehető matematikai kifejezésekből áll, a munkafüzetek alsó részének színe megegyezik a cím és az évfolyamszám színével. A Mértan munkafüzetek háttérmintázatán a mértani alakzatok és szövegek halványan láthatók, és a munkafüzetek alsó részének színe eltér a cím és az évfolyamszám színétől. A Mértan munkafüzet domináns színei a halványsárga és a kék árnyalatai, az Algebra munkafüzeté a sárga és a zöld árnyalatai.

A VI. és VII. osztályos munkafüzetek alsó részének háttérmintázataként megjelenő matematikai kifejezések és ábrák kapcsolódnak az évfolyam tananyagához.

A VIII. osztályos munkafüzetek háttérmintái a hetedik osztályos tananyagból vannak, ez főleg a Mértan munkafüzetten szembetűnő, mert síkmértani alakzatokat tartalmaz, míg a nyolcadikos tananyag a térmértanról szól.

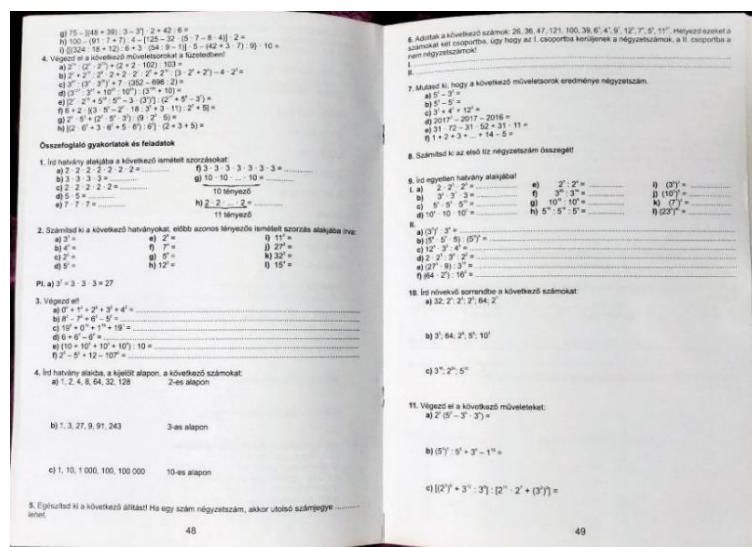


3.10. ábra A VIII. osztályos Corvin munkafüzetek

A VI., VII. és VIII. osztályos munkafüzetek hátsó borítóján a munkafüzetrel kapcsolatos információk és az ISBN szám található.

A munkafüzetek első oldala a címloldal, hátoldalon a Tanügyi program száma jelenik meg, amely szerint a munkafüzet készült, alatta a szerző neve és a munkafüzet címe, a kiadóval kapcsolatos információk, nyomdai információk láthatók, végezetül a oldal alján az ISBN szám található. Nincs előszó, azt helyettesíti a hátsó borító külső oldalán látható szöveg, így a harmadik oldalon már kezdődik is a tananyag, a Tartalomjegyzék az utolsó oldalakon helyezkedik el.

Az V. osztályos munkafüzet (3.11. ábra) oldalainak nyitás margója 7 mm, a fejmargó 7 mm, a lábmargó 13 mm és a kötés margó 15 mm. Szerintem keskenyek a külső és felső margók a munkafüzet méretéhez viszonyítva. A VI-VIII. osztályos munkafüzetek nyitás margói 16-17 mm, a kötés margók 15 mm, a fejmargók 15-17 mm, és a lábmargók 20-30 mm méretűek.



3.11. ábra A V. osztályos Corvin munkafüzet egy oldalpárja

A munkafüzetek fejezetcímei félkövérek és 16 pontos betűfokozattal íródtak, minden fejezet elején egy oldalon össze vannak foglalva a főbb címek 14 pontos betűfokozattal. A fejezeteken belül a címek félkövérek, 14 pontos-, a szöveg és az alcímek pedig 12 pontos betűmérettel íródtak, az alcímek félkövérek.

A Corvin Matematika munkafüzetek nehézségi szintje *kezdő* és *középhaladó*, a feladatok száma témakörönként kevés, van „Megoldások” fejezet, de nagyon hiányos, nem tartalmaz illusztrációkat, a bizonyításos feladatok megoldásának teljes hiánya jellemzi. A fejezetek felépítésében a feladatokat elméleti anyagok előzik meg, de néhol hiányosak. Néhány feladatnál olyan elméleti tudást vár el, amit előzőleg nem épített fel az elméleti részeknél. A feladatok típusát illetően, csak kidolgozást igénylő feladatok vannak.

Összességében elmondható, hogy nincs átmenet az elemi osztályos játékos munkafüzetektől az általános iskolába használt munkafüzetekig, ezért legtöbb tanuló számára unalmasak, nem tartalmaznak magasabb szintű feladatokat, amelyek a jobb képességű tanulók számára szükségesek lennének. Irkafűztek, ami zavaró a 120-128 oldalas terjedelmű példányoknál, és nem utolsó sorban a papír minősége kívánni valót hagy maga után, mert nem bírja a radirozást, ami egy munkafüzetnél gyakran előfordul.

3.2 A munkafüzetszalád tervezése

Minden kiadvány tervezése előtt tudni kell, hogy kinek fog szólni, milyen szerepet tölt be, ez alapján döntjük el, hogy milyen típusú kiadványt fogunk elkészíteni. A kiadvány típusának és terjesztési lehetőségeit függvényében meghatározzuk a formátumát, a betűtípusát, megbecsüljük a kiadvány terjedelmét, a körülbelüli nyomtatási példányszámot, a minimális minőségi elvárásokat, majd számításokat végzünk, hogy meghatározzuk a nyomtatás mennyiségét.

A szükséges nyomtatási példányszám szerint el kell dönteni, hogy milyen nyomtatási eljárást válasszunk, ez fogja meghatározni a kiadvány árát és minőségét is. Általában kisebb példányszámú, 300 példány alatti kiadványok esetében, ajánlott a digitális nyomtatást alkalmazni. Ennél nagyobb példányszám fölött már érdemes átgondolni az ofszet nyomtatás lehetőségét. Ehhez árajánlatokat kérünk különböző nyomdaktól, vagy ha saját nyomdánk van, és több nyomtatási eljárással is tudunk nyomtatni, akkor számításokat végzünk az optimális nyomtatási eljárás kiválasztásához.

Jelen esetben matematika munkafüzetet szeretnénk kiadni, általános iskolás tanulók számára. Ez a papír minőségét illetően egy minimális minőségi követelmény elé állítja a tervezést, ugyanis figyelembe kell venni, hogy egy matematika munkafüzet esetében a papírnak bírnia kell a többszöri írást és törlést (radírozást), így a papír vastagságát illetően, minimális elvárásunk a 70 g/m^2 . Mivel a munkafüzet formátuma, valamint a betűk típusa és mérete fogja meghatározni a terjedelmét, ezért el kell dönteni, hogy A5 vagy A4 legyen a formátuma.

A romániai oktatásban, ha iskolai használat céljára szeretnénk nyomtatni, akkor szükségünk van a Tanügyminisztérium jóváhagyására. Az 1/2011-es Nemzeti Tanügyi Törvény 69. cikkelyének (1) bekezdése alapján, az O.M.E.N. 5062/26.09.2017 által jóváhagyott Módszertani keretrendszer, és az 1401/2009 Kormány Határozat 5. cikkelyének (2) bekezdésével összhangban, valamint a 26/2017 Kormány Határozat alapján, az oktatási segédeszközök jóváhagyási díjai az oldalszámok függvényében a 3.1. táblázat-ban találhatók. Ezt mindenképpen számításba kell venni a kiadási költségek kiszámításánál. Emellett fel kell mérni a piacon levő munkafüzetek árait, mert ezek függvényében tudjuk meghatározni, hogy mennyi lehet a saját kiadványunk bevezető eladási ára. [16]

3.1. táblázat Az oktatási eszközök jóváhagyási díjai

Oldalszám	Jóváhagyási díj (RON)
1-50	878
51-100	1757
101-150	2635
151 és fölött	3514

Annak ellenére, hogy a Corvin kiadványok az egyedüli munkafüzetek, a saját kiadványunk eladási árának meghatározására figyelembe kell vennünk a magyar nyelvű matematika példatárak árát is.

A jelenlegi magyar nyelvű munkafüzetek árait a 3.2. táblázat mutatja be.

3.2. táblázat Magyar nyelvű matematika munkafüzetek és feladatgyűjtemények árai

Munkafüzet/példatár	Méret	Oldalszám	Ár (RON)
Corvin munkafüzet V/I	A4	96	12,5
Corvin munkafüzet V/II	A4	96	12,5
Corvin munkafüzet VI/I	A4	128	12,5
Corvin munkafüzet VI/II	A4	80	12
Corvin munkafüzet VII/I	A4	88	12
Corvin munkafüzet VII/II	A4	120	12,5
Corvin munkafüzet VIII/I	A4	112	12,5
Corvin munkafüzet VIII/II	A4	128	13,5
Puisor Matematika feladatgyűjtemény, minden évfolyam	170 x 235 mm	132-140	24
Simon József, Matematika, Elmélet és feladatok, minden évfolyam	A5	228-288	30

Megjegyzés: az árak érvényesek 2023.01.15.-én.

Összehasonlítva a fenti árakat, és figyelembe véve, hogy a Corvin munkafüzetek évfolyamonként kétrészesek, így a megvásárlásukhoz az éves kiadás 24,5-26 lej között van, a kiadványok árai évfolyamonként 24-30 lej között mozognak.

Mindemellett azt is el kell dönteni, hogy a készülő munkafüzetek egy vagy két részből álljanak évfolyamonként.

A munkafüzetek formátumának, méretének, a részek számának eldöntésében sokat segített a Rotipo kiadó és nyomda könyvnyomtatás kalkulátora.

A kalkulátorban (3.12. ábra) első lépésként a nyomtatandó kiadvány formátumát választhatjuk ki, ahol a választható formátumok A5, B5, A4. Második lépésben az oldalszámot kell megadni, harmadikban a papírt, majd borítót lehet kiválasztani (250 vagy 300 g/m²). Extra opcióként választható a könyv csomagolása, illetve bígelése, majd a példányszám kiválasztása következik.

Tekintve a munkafüzetek használati célját, ezek nyomtatáshoz megfelelő papírok a 70-80g/m² négyzetmétertömegű papírok, viszont ezek közül az A4-es méretű kiadványoknál a kalkulátorban csak a 80 g/m² négyzetmétertömegű papír választható, ezért az összehasonlításnál ezt választottam.

3.12. ábra. Könyvnyomtatás kalkulátor

Az összehasonlításhoz, az V. osztályos munkafüzet digitális kéziratát tördeltem A5-ös és A4-es formátumba.

A szöveghez Times New Roman betűtípust választottunk, az egyik változathoz 11 pontos míg a másik változathoz 12 pontos betűméretben, ez jó olvashatóságot biztosít, de ugyanakkor több karakterek fér el egy sorban, mint például az Arial betűtípusból, vagy más hasonló célra alkalmazott betűtípusokból, így a kiadvány terjedelme kisebb lesz. A matematikai kifejezések a Cambria Math betűtípussal készültek.

Az A5-ös formátumú munkafüzet tördelésénél figyelembe vettük a vágási méretet, így a kiadvány szélessége 145 mm, magassága 205 mm. Tördelés után A5-ös formátumban 11 pontos betűmérettel a munkafüzet 168 oldalas lett, míg ugyanabban a formátumban 12 pontos betűmérettel a terjedelem 192 oldal.

Az A4-es formátumban a rajzok, ábrák és a matematikai szöveg miatt, 12 pontos betűmérettel a munkafüzet terjedelme 120 oldal lenne. A4-es formátumban a 11 pontos betűméret nem lenne megfelelő, mert túl zsúfolt lenne az oldalak kinézete.

A nyomtatási árakat a 3.3. táblázat tartalmazza. [17]

3.3. táblázat Az V. osztályos matematika munkafüzet változatainak árai

Formátum	Oldalszám	Papír	Borító	Bígelés	Példányszám	Ár/db
A5 11-es betűméret	168 1+1 szín	70 g/m ²	250 g/m ² , 4+0 szín fényes	Igen	+200	5,91
A5 12-es betűméret	192 1+1 szín	70 g/m ²	250 g/m ² , 4+0 szín fényes	Igen	+200	6,46
A5 12-es betűméret	192 4+4 szín	70 g/m ²	250 g/m ² , 4+0 szín fényes	Igen	+200	24.54
A5 11-es betűméret	168 1+1 szín	80 g/m ²	250 g/m ² 4+0 szín fényes	Igen	+200	6,32
A5 12-es betűméret	192 1+1 szín	80 g/m ²	250 g/m ² 4+0 szín fényes	Igen	+200	6,93
A4 12-es betűméret	120 1+1 szín	80 g/m ²	250 g/m ² 4+0 szín fényes	Igen	+200	9,31

A nyomtatási árakat összehasonlítva, a színes nyomtatás lehetőségét kizártam, de nem olyan nagy az árkülönbség a 11 pontos és 12 pontos betűmérettel, 1+1 színnel nyomtatott munkafüzetek esetében, viszont a célcsoport szemszögéből, a 12 pontos betűméret megfelelőbb.

Nézzük (3.4. táblázat), hogy mekkora lenne az a példányszám, amelyet már megéri kinyomtatni minisztériumi jóváhagyással.

3.4. táblázat Az V. osztályos munkafüzet változatok költségei

Formátum	Oldalszám	Ár/db (Ron)	Példányszám		Minisztériumi jóváhagyás (Ron)	Összköltség (Ron)		Költség/darab (Ron)	
A5 70g/m ²	192 1+1 szín	6,46	1000	500	3514	9974	6744	9,98	13,49
A5 80g/m ²	192 1+1 szín	6,93	1000	500	3514	10444	6979	10,45	13,96
A4 80g/m ²	120 1+1 szín	9,31	1000	500	2635	11945	7290	11,95	14,58

Mikor az A4-es formátumú munkafüzet költségeit (3.4. táblázat) összehasonlítottuk a Corvin munkafüzetek áraival (3.2. táblázat), nyilvánvalóvá vált, hogy lehetetlen árban versenyezni velük, mert a nyomtatás ára már eleve magasabb, mint a Corvin munkafüzetek eladási ára, így a lehetőségek közül az A4-ös formátumú munkafüzetet elvettem. A döntésem végül az A5-ös formátumra esett, mely egybehangzik a célcsoport igényeivel is. A 3.4. táblázat alapján azt a következtetést vontuk le, hogy 1000 példány alatt nem kifizetődő munkafüzeteket nyomtatni.

Az A5-ös formátum kiválasztása után, már csak a papír négyzetmétertömegének kiválasztása szükséges. Árban ugyan nem nagy a különbség a két papír között és az írhatóság szempontjából sem, viszont a példatárak végső tömege a célszemélyek szempontjából egyáltalán nem mindegy, főleg a nagyobb oldalszámú munkafüzeteknél, mert napi 5-6 munkafüzetnél ezek tömege összeadódik, ezért az a jó, ha minél kisebb a munkafüzetek tömege; a kérdőívek kitöltése során a válaszadók is ezzel indokolták választásukat.

A pró és kontra érveket összevetve, arra a következtetésre jutottunk, hogy a munkafüzetek formátuma legyen A5-ös, 70 g/m² négyzetmétertömegű papírra nyomtatva 1+1 színnel, a borító 250 g/m² négyzetmétertömegű műnyomó karton, 4+0 színnel nyomtatva, fényes fóliával bevonva. Ugyanezekkel a paraméterekkel egy 256 oldalas munkafüzet nyomtatási ára 7,67 lej lenne, ami 1,21 lejjel drágább a 192 oldalas munkafüzet áránál. Tekintetbe véve, hogy a piacon levő A5-ös formátumú munkafüzetek ára évfolyamonként 24-30 lej közt mozog, és azt is, hogy új termékkel próbálunk betörni a piacra, ezért a piaci árnál alacsonyabb áron kell bevezetni munkafüzeteket, amíg megismerik és teret hódít a piacon.

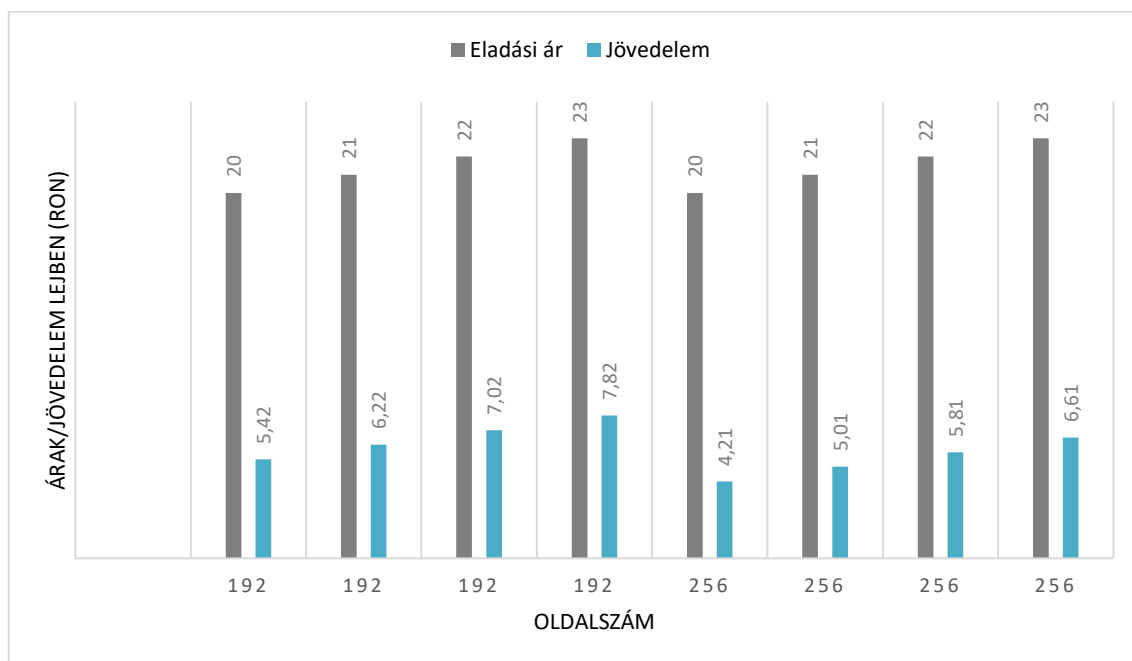
A munkafüzetek eladási árának meghatározása

Véleményünk szerint a munkafüzetek bevezető árát 20-23 lej közt lehetne megszabni. Míg a 195 oldalas munkafüzetünk nyomtatási ára jóváhagyással 9,98 lej, addig a 256 oldalas példány ára 11,19 lej. Vegyük figyelembe, hogy az eladás során terjesztői díjat kell adnunk a terjesztőknek, ez 15-20% közt mozog, és szállítási díjat is kell fizetnünk. Lássuk, hogy hogyan alakulna a jövedelem az eladási árak és terjedelem függvényében, ha 20%-os terjesztési díjjal számolunk (3.5. táblázat), és a szállítási díj, a jelenlegi romániai postaárakat nézve, munkafüzetenként 0,6 lej! A szerzőnek szerzői jogdíjat is kell fizetni, ami Romániában 8-12% közt mozog, itt számoljunk 10%-kal.

3.5. táblázat A munkafüzetek jövedelmének változása

Oldalszám	Eladási ár (Ron)	Nyomtatási és jóváhagyási költség (Ron)	Terjesztési díj, 20% (Ron)	Szállítási díj (Ron)	Szerzői jogdíj 10%	Jövedelem (Ron)
192	20	9,98	4	0,6	2	3,42
192	21	9,98	4,2	0,6	2,1	4,12
192	22	9,98	4,4	0,6	2,2	4,82
192	23	9,98	4,6	0,6	2,3	5,52
256	20	11,19	4	0,6	2	2,21
256	21	11,19	4,2	0,6	2,1	2,91
256	22	11,19	4,4	0,6	2,2	3,61
256	23	11,19	4,6	0,6	2,3	4,31

Láthatjuk (3.13. ábra), hogy 20-23 lej között minden eladási ár nyereséges lenne, ha mind el tudnánk adni a munkafüzeteket, viszont számolni kell azzal, hogy nem fog elkelni mind, így akár veszteségünk is lehet. Ezért az eladási árat 22-23 lej körül szabnám meg.



3.13. ábra. Jövedelem számítás

A 22-23 lejes áron a 192 oldala munkafüzetek közel 57-59%-át, míg a 256 oldalas munkafüzetek 63-66%-át kellene eladni, 20 lejes áron a 192 oldalas kiadványok 65%-át, a 256 oldalas kiadványok 73%-át lenne szükséges eladni hogy ne legyen veszteségünk. Lehetne egységáron adni, az összes munkafüzetet, ahogy a kiadók nagy része teszi, vagy a kevesebb oldalszámú munkafüzetek ára lehetne 1-2 lejjel olcsóbb, mint a nagyobb oldalszámúaké. Ha bejön a számításunk, és lesz reprint (újranyomtatás), annál már nem kell számolnunk a jóváhagyási díjjal, tehát példányonként 3,51 lejjel nagyobb lesz a jövedelem. A következtetésünk az, hogy 1000-es példányszámban a munkafüzet gazdaságosan megvalósítható.

3.3 Kivitelezés

A munkafüzet formátumának kiválasztása után, a betűtípus kiválasztása következett. Albert Karp szerint „A könyvtervezés legfontosabb eleme a betű. Feladata, hogy olvashatóvá tegye a szöveget.” Figyelembe kellett venni, hogy munkafüzet elsődleges pedagógiai célja a tanulás megkönnyítése, ezért a szövegnek jól olvashatónak kell lennie, és a betűk fokozata nem lehet túl kicsi. Az A5-ös formátumú munkafüzethez illenek a 11- és 12 pontos méretű betűk, ezért összehasonlítottam a Times New Roman és Arial betűkkel írt szövegeket (3.14. ábra).

„Az A halmaz elemeinek a számát az A halmaz *kardinálisának* (számosságának) nevezzük és $\text{card } A$ -val jelöljük *Pl:* $\text{card } A = 4$.” – Ez a bekezdés 11 pontos Times New Roman betűtípussal készült.

„Az A halmaz elemeinek a számát az A halmaz *kardinálisának* (számosságának) nevezzük és $\text{card } A$ -val jelöljük ***Pl:*** $\text{card } A = 4$.” – Ez a bekezdés 11 pontos Arial betűtípussal készült.

„Az A halmaz elemeinek a számát az A halmaz *kardinálisának* (számosságának) nevezzük és $\text{card } A$ -val jelöljük ***Pl:*** $\text{card } A = 4$.” – Ez a bekezdés 12 pontos Times New Roman betűtípussal készült.

„Az A halmaz elemeinek a számát az A halmaz *kardinálisának* (számosságának) nevezzük és $\text{card } A$ -val jelöljük ***Pl:*** $\text{card } A = 4$.” – Ez a bekezdés 12 pontos Arial betűtípussal készült.

3.14. ábra Times New Roman és Arial betűkkel írt szövegek összehasonlítása

Az Arial betűtípus nem csak több helyet foglal el, vagyis kevesebb karakter fér el egy sorban, mint a Times New Roman betűtípusnál, de robusztus hatást is kelt, ezzel szemben a Times New Roman betűtípus finomabb vonású, és dőltbetűs írása a kalligrafikus írásra emlékeztet, ezért a választásunk a Times New Roman 12-es betűtípusra esett, amely egybeesik a célcsoport többségének választásával.

A margók meghatározása munkafüzetek esetében eltér a hagyományostól, itt nem alkalmazzák a hagyományos szedéstükröket, mint az Arany Metszés szerinti-, Kilences felosztású-, vagy Klasszikus módszerrel készült szedéstükör.

Jelölük az oldal szélességét x -el, az oldal magasságát y -nal. A tükör hasonló az oldalhoz.

Az Arany Metszés alkalmazásánál (3.15. a. ábra) az oldalszélességet és oldalmagasságot felosztjuk nyolc-nyolc egyenlő részre. Jelölük egy rész szélességét a -val, hosszúságát b -vel. Ekkor $x=8a$, $y=8b$, a belső margó a , a külső margó $2a$, a felső margó b , az alsó margó $2b$ hosszúságú.

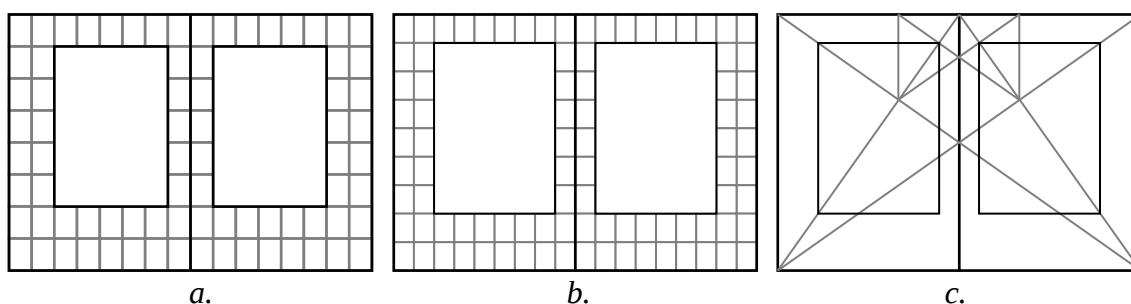
A Kilences osztásnál (3.15. b. ábra) az oldalszélességet és oldalmagasságot kilenc-kilenc egyenlő részre osztjuk fel. Jelölük egy rész szélességét a -val, hosszúságát b -vel. Ekkor $x=9a$, $y=9b$, a margókra ugyanaz a szabály érvényesül, mint az arany metszésnél, tehát a belső margó a , a külső margó $2a$, a felső margó b , az alsó margó $2b$ hosszúságú.

A Klasszikus módszernél (3.15. c. ábra) megszerkesztjük az oldalátlót és a lapátlót, majd az egyik oldalon levő oldalátló és lapátló metszéspontjából merőlegest húzunk az

oldal felső szélére, a felső szél és a merőleges metszéspontját összekötjük a másik oldalon levő oldalátló és lapátló metszéspontjával.

Ez utóbbi egyenesek metszéspontja az oldalátlókkal megadák a baloldali tükör jobb felső sarkát, valamint a jobboldali tükör bal felső sarkát. Ebből a pontból vízszintesen húzott egyenes metszete a lapátlóval, megadja a tükör szélességét, és ez utóbbi pontból függőlegesen húzott egyenes metszete a másik lapátlóval, megadja a tükör magasságát.

[1] [6]



3.15. ábra Szedéstükör szerkesztések

a. Aranymetszés szabályával, b. 9-ces osztással, c. Klasszikus módszerrel

Munkafüzetek esetében a cél az, hogy minél nagyobb felületet biztosítsunk a szövegnek, írásnak az oldalakon, itt nem vehetjük figyelembe, hogy a külső margó kétszerese legyen a belső margónak, mint az Aranymetszés vagy Gutenberg-féle (9-ces osztású) szedéstükörnél, vagy ennél is nagyobb a többi szedéstükör esetében, mert hely és papír pazarlás lenne, megnövelné a munkafüzet terjedelmét és a tömegét is.

120 oldal fölötti terjedelemben, már nem használható az irkafűzés, ezért ragasztókötésre van szükség, így a belső margók szükségszerűen nagyobbak kell legyenek, mint a külsők, hogy biztosítsák a ragasztott munkafüzet megfelelő nyitását a beíráshoz. A munkafüzet vágási méreteit figyelembe véve, szélesség 145 mm, magasság 205 mm. a margóméretek a következők: a felső 18 mm, alsó 15 mm, belső 18 mm és külső 14 mm.

3.3.1. Tördelés

A szövegtördelés szabályai az új kiadványok megjelenése és a tervezők kreativitása változtatja, megújítja a hagyományos szabályokat, de vannak szabályok melyek nem változnak, mint a szövegbevitel szabályai és írásjelhasználat.

A szövegszerkesztő, kiadványszerkesztő szoftverek a begépelt szöveget sorokra, bekezdésekre, oldalra és hasábokba rendezik, gondoskodnak arról, hogy a megfelelő mennyiségű karakter kerüljön egy sorba. Ezért csak a bekezdések végén kell az Enter billentyűt lenyomni, a sorok végén nem.

Keskeny hasábok esetén előfordul, hogy a sorok belsejében található szóközök egymás alá kerülve csatornákat alakítanak ki, amelyek elkerülésére engedélyeznünk kell a szövegben a szavak elválasztását. Arra kell ügyelni, hogy háromnál több egymást követő sorban ne legyen elválasztás, mert az nem esztétikus.

A pont, vessző, pontosvessző, kettőspont, kérdőjel, felkiáltójel előtt nincs szóköz, ezek tapadnak a előttük levő szóhoz, a gondolatjel és zárójelek előtt viszont van szóköz. Az idézőjelek, zárójelek szóköz nélkül kapcsolódnak a köztük levő szöveg első, illetve utolsó karakteréhez.

Folyószövegek szedésére a sorkizárt (tömbösített) szedés az egyeduralkodó, a szabadsoros szedést nem alkalmazzák. Ha nem új bekezdésben, de új sorban szeretnénk helyezni a szöveget, akkor kézi sortörést végzünk. Ezt akkor célszerű használni, ha a bekezdés pár sora átnyúlik a következő oldalra (ezt nevezzük fattyúsnak), és nem szeretnénk a mondat folytonosságát megszakítani. Ilyenkor az oldal alján található utolsó mondatot sortöréssel visszük át a másik oldalra. A fattyússorok megszüntetése akkor is lehetséges, ha a betűközök csekély növelésével, vagy csökkentésével növelhető vagy csökkenthető a bekezdés sorainak száma.

Egy kiadványon belül általában nem használnak különböző sorközöket, de különböző méretű betűk használata esetén szükséges lehet. Bekezdések után használhatunk sorközöket.

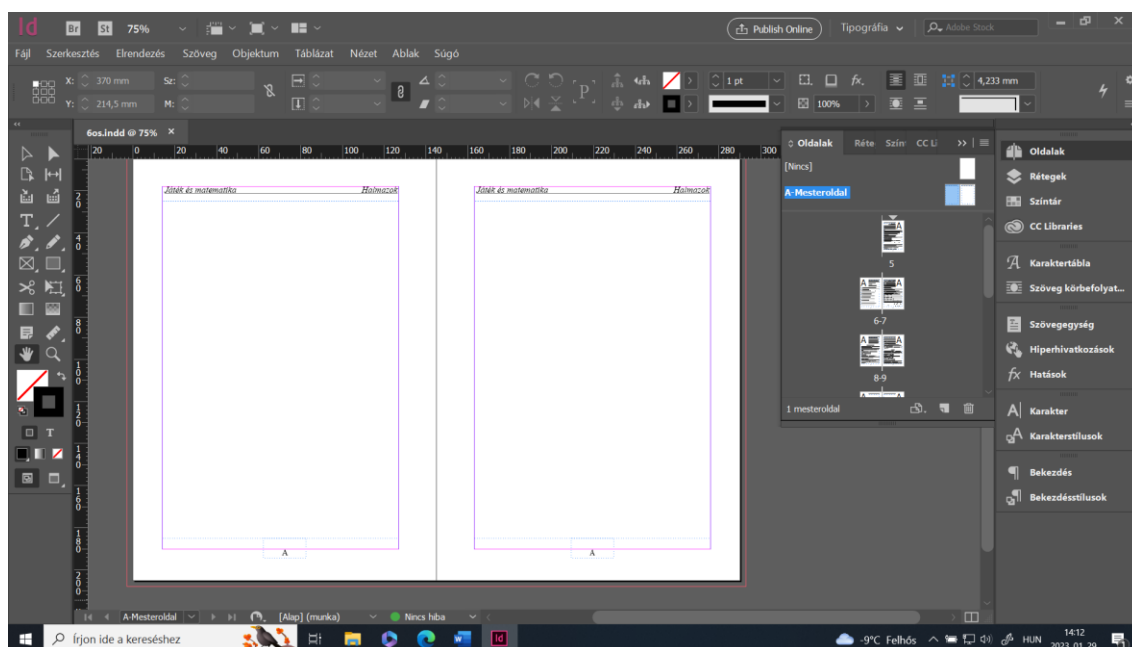
A szedéstükör függ a könyv alakjától, a szélső margók általában szélesebbek, mint a belsők, a margók biztosítják azt, hogy az olvasó figyelme ne kalandozzon el. A margók szélessége a könyv céljához és formátumához igazodik. Az oldalak általában ugyanannyi szövegsort tartalmaznak. Az oldalszám az alsó vagy felső margón helyezkedik el, általában a szöveg számaiból szedve. Számozáskor beszámít a számozásba a címnegyed, a tartalomjegyzék és a kolofon, de nem kap oldalszámot. [27] Az kéziratok eredetije szövegszerkesztővel készült A5-ös formátumban, 8, 11, és 12 pontos betűmérettel.

A szövegek Times New Roman betűtípussal, a matematikai képletek és kifejezések Cambria Math betűtípussal készültek. A kéziratok kurzív és félkövér kiemeléseket, rajzokat és ábrákat is tartalmaznak.

A munkafüzetek digitális formában kapott kézirateit Adobe InDesign programmal tördeltük. Mivel könnyebb kisebb mennyiségű adatokkal dolgozni, a tördelést fejezetenként végeztük, ezért minden fejezetet külön dokumentumban tördeltünk.

Az Adobe InDesign programba létrehoztunk egy új dokumentumot, beállítottuk az oldal és a margók, méreteit, az oldal helyzetét, a kifutóra 3 mm-t állítottunk be minden szélén, majd létrehoztunk megfelelő számú oldalt (az oldalszámot később igény szerint lehet növelni vagy csökkenteni).

A munkaterület beállítása után a Mesteroldalakon (3.16. ábra) behelyeztük a szövegdobozokat a következők szerint: a fejlécnek az oldal felső részén, az oldalakon megjelenő szövegeknek az oldal középső részén, majd az oldalszámoknak az oldal alján, középre igazítva. Beállítottuk az oldalszámozás kezdő oldalszámát, majd alkalmaztuk a mesteroldalakat az összes meglévő oldalon. Erre azért van szükség, hogy a fejléc és az oldalszám ugyanúgy jelenjen meg minden egyes oldalon. [12] [28]



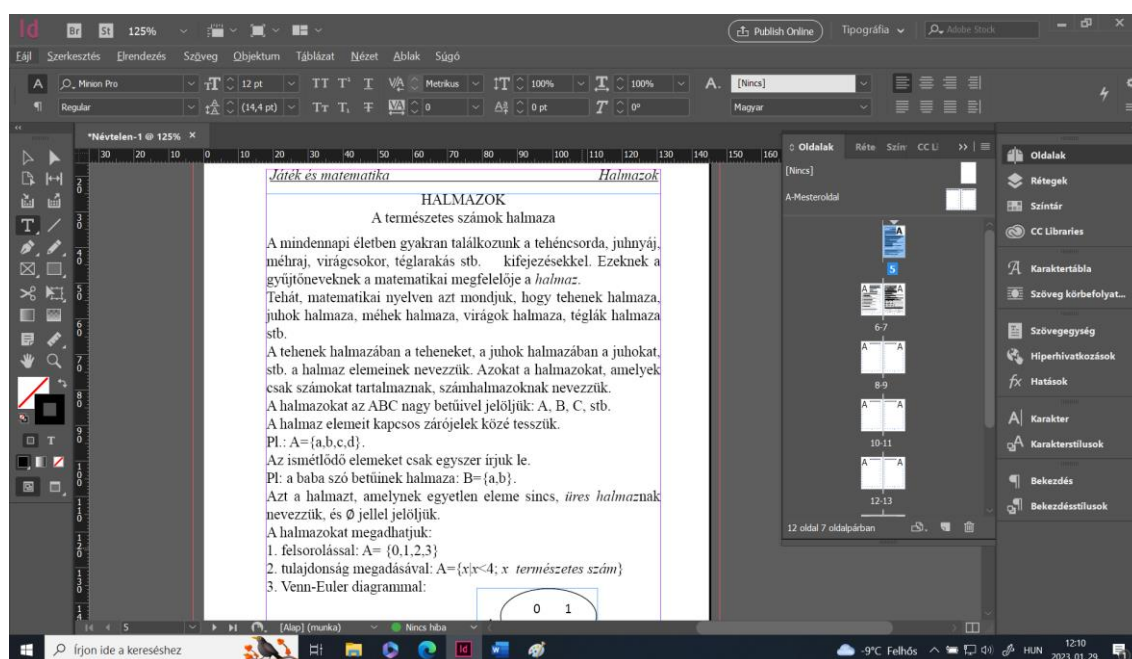
3.16. ábra. Adobe InDesign Mesteroldalak

Ezután az oldalak szerkesztése következett. Az első oldalra beillesztettük a kézirat első oldalának tartalmát.

Mivel az Adobe InDesign automatikusan Minion Pro betűtípusban illeszti be a szöveget, ezért kijelölés után át kell állítani a betűtípust Times New Romanra.

A matematikai szövegekben a Cambria Math betűtípust nem ismeri fel a program automatikusan, ezért a speciális karaktereket egyenként kell átállítani erre a betűtípusra. A sortávolságot a kitöltős részeknél 1,5-szörösére, vagyis 18 pontosra kellett állítani, hogy a tanulók számára legyen elegendő hely beírni a feladatok megoldásait. A címek formázásánál bekezdés utáni térközöket állítottunk be.

Néhol szükség volt a betű térközöket megnövelni, hogy esztétikus legyen a sorkizárt szöveg, és elkerüljük a sorvégi szavak szótagolását, vagy matematikai kifejezések két sorba rendezését. A rajzokat, ábrákat (3.17. ábra) egyenként kellett beilleszteni a készülő dokumentumba, a megfelelő helyekre. [12] [28]



3.17. ábra. Adobe InDesign, Szöveg és ábra beillesztése

Tekintettel arra, hogy ez a kiadvány nem egy szépirodalmi mű, amiben csak szöveg, esetleg illusztráció van, hanem tudományos, műszaki kiadvány, amelyben képletek, ábrák, szakszövegek váltják egymást, sokkal több munkával jár a tördelése, mint egy regényé.

Ahhoz, hogy a munkafüzet végleges, nyomtatható formába kerüljön, meg kellett határozni a formázás stílusát is, ezért a dokumentum egyik oldalát négy különböző stílusban formáztuk meg.

Az első esetben (3.18. a. ábra) a címet, a halmazműveletek megnevezéseit és a Példák szavakat félkövér dőlt betűkből, míg a jelöléseket és a megjegyzéseket dőlt betűkből szedtem, az utolsó ábrát középre igazítottam, így az eredeti kézirat stílusát utánoztam. A második esetben (3.18. b. ábra) csak a címet és a halmazműveleteket emeltem ki félkövér betűkkel, a megjegyzéseket pedig dőlt betűkkel, az utolsó ábrát jobb szélre igazítottam.

Műveletek halmazokkal

Adottak az $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,
 $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ és
 $C = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ halmazok.

Egyesítés. Jelöljük: $A \cup B$.

Két halmaz egyesítése a két halmaz összes elemét tartalmazza.

Megjegyzés: $A \cup B = B \cup A$.

Példák:

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$, $A \cup C = \{1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$,
 $C \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

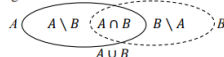
Metszet. Jelöljük: $A \cap B$. Két halmaz metszete a két halmaz közös elemeit tartalmazza. Megjegyzés: $A \cap B = B \cap A$.

Példák: $A \cap B = \{1, 3, 5\}$, $A \cap C = \{5, 7\}$, $C \cap B = \{4, 5, 6\}$,
 $A \cap B \cap C = \{5\}$

Különbség. Jelöljük: $A \setminus B$ vagy $A - B$. Az A halmaz különbsége a B-től, az A halmaz azon elemeit tartalmazza, amelyek nincsenek a B halmazban. Megjegyzés: $A \setminus B \neq B \setminus A$.

Példák: $A \setminus B = \{7, 9\}$, $B \setminus A = \{2, 4, 6\}$, $A \setminus C = \{1, 3, 9\}$,
 $C \setminus A = \{4, 6, 8\}$, $B \setminus C = \{1, 2, 3\}$, $C \setminus B = \{7, 8\}$.

Venn-Euler diagrammal:



a.

Műveletek halmazokkal

Adottak az $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,
 $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ és
 $C = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ halmazok.

Egyesítés. Jelöljük: $A \cup B$.

Két halmaz egyesítése a két halmaz összes elemét tartalmazza.

Megjegyzés: $A \cup B = B \cup A$.

Példák:

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$, $A \cup C = \{1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$,
 $C \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

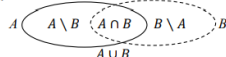
Metszet. Jelöljük: $A \cap B$. Két halmaz metszete a két halmaz közös elemeit tartalmazza. Megjegyzés: $A \cap B = B \cap A$.

Példák: $A \cap B = \{1, 3, 5\}$, $A \cap C = \{5, 7\}$, $C \cap B = \{4, 5, 6\}$,
 $A \cap B \cap C = \{5\}$

Különbség. Jelöljük: $A \setminus B$ vagy $A - B$. Az A halmaz különbsége a B-től, az A halmaz azon elemeit tartalmazza, amelyek nincsenek a B halmazban. Megjegyzés: $A \setminus B \neq B \setminus A$.

Példák: $A \setminus B = \{7, 9\}$, $B \setminus A = \{2, 4, 6\}$, $A \setminus C = \{1, 3, 9\}$,
 $C \setminus A = \{4, 6, 8\}$, $B \setminus C = \{1, 2, 3\}$, $C \setminus B = \{7, 8\}$.

Venn-Euler diagrammal:



c.

Műveletek halmazokkal

Adottak az $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,
 $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ és
 $C = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ halmazok.

Egyesítés. Jelöljük: $A \cup B$.

Két halmaz egyesítése a két halmaz összes elemét tartalmazza.

Megjegyzés: $A \cup B = B \cup A$.

Példák:

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$, $A \cup C = \{1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$,
 $C \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

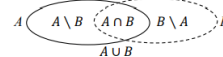
Metszet. Jelöljük: $A \cap B$. Két halmaz metszete a két halmaz közös elemeit tartalmazza. Megjegyzés: $A \cap B = B \cap A$.

Példák: $A \cap B = \{1, 3, 5\}$, $A \cap C = \{5, 7\}$, $C \cap B = \{4, 5, 6\}$,
 $A \cap B \cap C = \{5\}$

Különbség. Jelöljük: $A \setminus B$ vagy $A - B$. Az A halmaz különbsége a B-től, az A halmaz azon elemeit tartalmazza, amelyek nincsenek a B halmazban. Megjegyzés: $A \setminus B \neq B \setminus A$.

Példák: $A \setminus B = \{7, 9\}$, $B \setminus A = \{2, 4, 6\}$, $A \setminus C = \{1, 3, 9\}$,
 $C \setminus A = \{4, 6, 8\}$, $B \setminus C = \{1, 2, 3\}$, $C \setminus B = \{7, 8\}$.

Venn-Euler diagrammal:



b.

Műveletek halmazokkal

Adottak az $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,
 $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ és
 $C = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ halmazok.

Egyesítés. Jelöljük: $A \cup B$.

Két halmaz egyesítése a két halmaz összes elemét tartalmazza.

Megjegyzés: $A \cup B = B \cup A$.

Példák:

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$, $A \cup C = \{1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$,
 $C \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

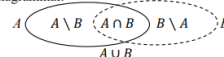
Metszet. Jelöljük: $A \cap B$. Két halmaz metszete a két halmaz közös elemeit tartalmazza. Megjegyzés: $A \cap B = B \cap A$.

Példák: $A \cap B = \{1, 3, 5\}$, $A \cap C = \{5, 7\}$, $C \cap B = \{4, 5, 6\}$,
 $A \cap B \cap C = \{5\}$

Különbség. Jelöljük: $A \setminus B$ vagy $A - B$. Az A halmaz különbsége a B-től, az A halmaz azon elemeit tartalmazza, amelyek nincsenek a B halmazban. Megjegyzés: $A \setminus B \neq B \setminus A$.

Példák: $A \setminus B = \{7, 9\}$, $B \setminus A = \{2, 4, 6\}$, $A \setminus C = \{1, 3, 9\}$,
 $C \setminus A = \{4, 6, 8\}$, $B \setminus C = \{1, 2, 3\}$, $C \setminus B = \{7, 8\}$.

Venn-Euler diagrammal:



d.

3.18. ábra Formázási stílusok

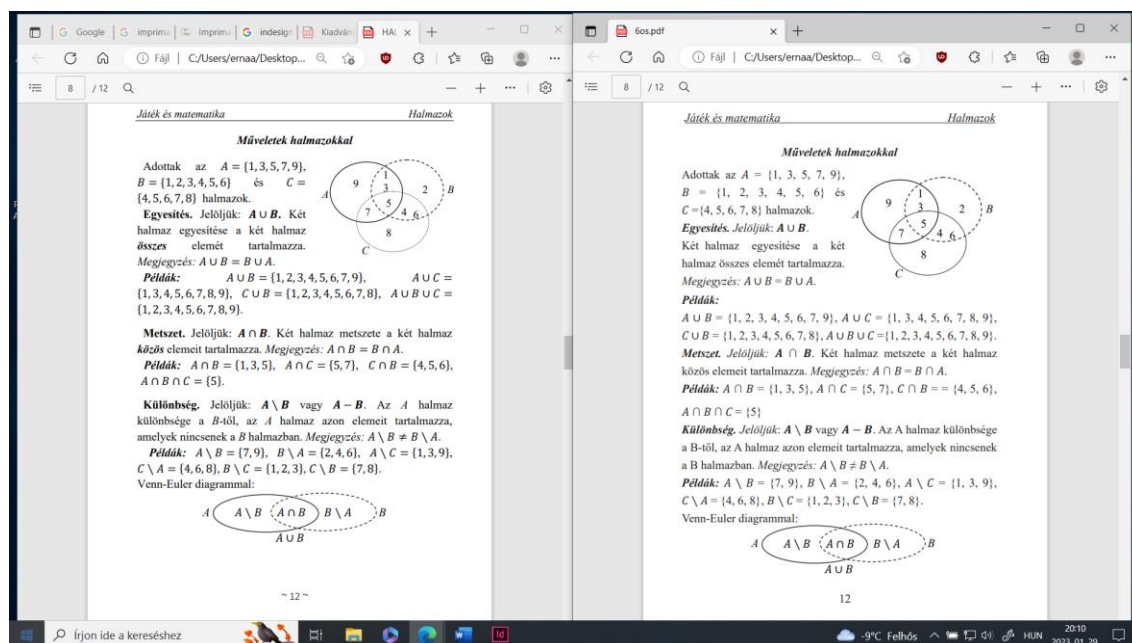
a. első eset, b. második eset, c. harmadik eset, d. negyedik eset

A harmadik esetben (3.18. c. ábra) a halmazműveleteket, ezek értelmezését, a „Példák”, jelöléseket félkövér betűkből, míg a megjegyzéseket dőlt betűkből szedtem, az utolsó ábrát pedig jobb szélre igazítottam.

Negyedik esetben (3.18. d. ábra) a címet és a halmazműveleteket emeltem ki félkövér betűkkel, a halmazműveletek értelmezését, jelöléseket, példákat, megjegyzéseket pedig dőlt betűkkel formáztam, az utolsó ábrát középre igazítottam.

A második formázásnál túl kevésnek ítéltam a kijelöléseket, a harmadik és negyedik formázásnál pedig túl soknak, itt elveszik a szövegkiemelés figyelem felkeltő szerepe. Így végül az első formázási stílust választottam. A Times New Roman dőlt betűi, hasonlóan a kalligrafikus kézírásra, így a gyerekek világához közelebb állnak. A félkövér dőlt betűk jobban felhívják magukra a figyelmet, mintha egyszerűen csak félkövér betűk lennének.

Ha összehasonlítjuk az elkészült dokumentumot, az eredeti digitális kézirrattal, akkor láthatjuk a különbséget, az eredmény megérte a fáradságot (3.19. ábra).



3.19. ábra. Balról az eredeti kézirat, jobbról az Adobe InDesignal készült dokumentum

3.3.2. Borító tervezés

Legtöbb ember a borítójáról ítéli meg a könyvet, ezért a könyvborító óriási szereppel bír a könyv eladhatóságát illetően. A borítónak figyelem felkeltő szerepe van, ezért minél vonzóbb egy könyvnek a borítója, annál könnyebben lehet eladni a könyvet.

Egy könyv borítójának tervezéséhez ismernünk kell a könyv méreteit és terjedelmét, továbbá szükségünk lesz egy jó grafikai szoftverre.

A szoftver kiválasztása kényes feladat, ehhez elsősorban azt kell tudnunk, hogy milyen grafikai elemeket szeretnénk elhelyezni a borítón. Az Adobe programcsalád szoftverjei közül a Photoshop, Illustrator, vagy InDesign használható borítókészítésre.

Photoshop-ot akkor használunk, ha fényképeket szeretnénk színezni, retusálni, digitális vagy nyomtatott grafikát szeretnénk szerkeszteni. A munkafüzeteknek nem ilyen típusú borítót szeretnénk tervezni, ezért a tervezésre nem ezt a szoftvert használom.

Az Illustratort akkor használjuk, ha vektorgrafikus képeket szeretnénk készíteni a borítóra, ha logót tervezünk, vagy egyoldalas nyomtatványt tervezünk, mint a szórólap, poszter, névjegykártya.

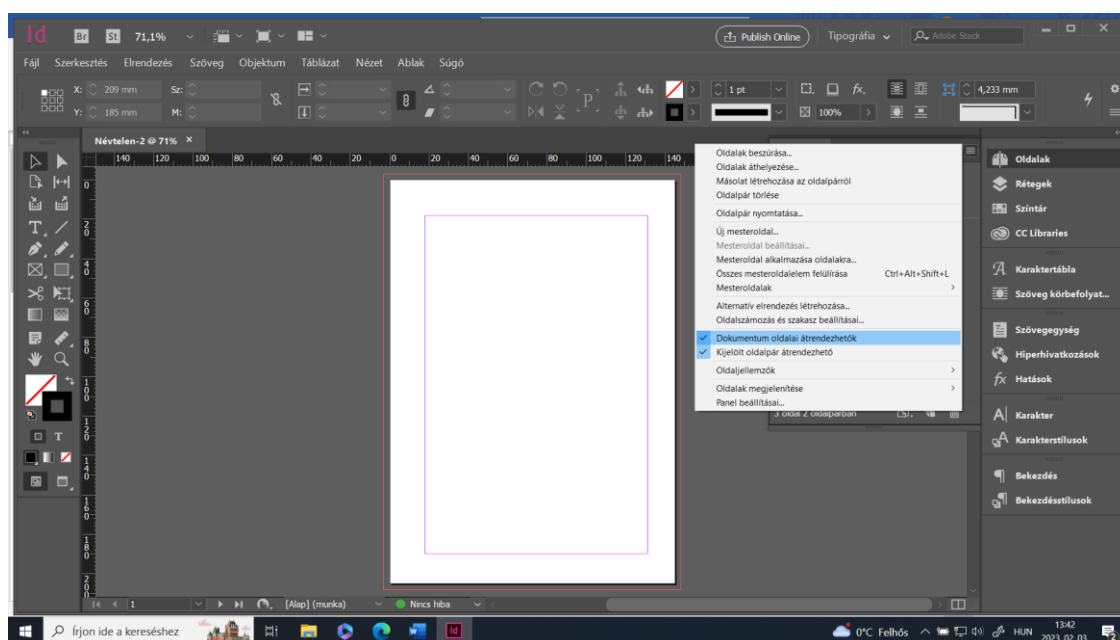
Az InDesign többoldalas dokumentumok, nagyobb mennyiségű szövegek kezelésére alkalmas, segítségével magazinokat, brosrákat, füzeteket tervezhetünk nyomtatott-vagy digitális formában, de nem lehetetlen a borítók tervezése sem.

A borítók tervezéséhez én az Adobe InDesign-ot választottam, mert nincs szándékomban fényképet vagy vektorgrafikát használni ezek tervezéséhez. [28]

Borító tervezése Adobe InDesign-al

Az Adobe InDesign-ban nyitunk egy új dokumentumot, amelynek a méretei a könyv vágott méretei lesznek, jelen esetben a szélesség 145 mm, a hosszúság 205 mm. A kifutóra hagyunk 3 mm-t, és beállítjuk az oldalak számát háromra.

Az első lépés az, hogy az *Oldalak* eszköz jobb felső sarkán levő gombra bal egérgombbal kattintva, a megjelenő menüben kikapcsoljuk a *Dokumentum oldalai átrendeizhetők* parancsot (3.20. ábra), majd ellenőrizzük, hogy eltűnt-e a pipa a parancs mellől. A következő lépésben a dokumentum első oldalát bal egérgombbal megfogjuk és behúzzuk a másik két oldal közé, ekkor a három oldal egymás mellett jelenik meg a munkaterületen.



3.20. ábra. Oldalak eszköztár menüje

A középső oldalból lesz a könyv gerince, a bal oldali lap lesz a borító hátoldala (hátsó borító), a jobboldali lap pedig a első borító (a borító első oldala). [12]

A harmadik lépés a könyvgerinc szélességének beállítása.

Ha nem tudjuk, hogy milyen vastag lesz a könyvünk, akkor egy körülbelüli szélességre méretezzük át a gerincet, majd később tudunk rajta módosítani.

Ha ismerjük a könyv terjedelmét, a belívekhez használt papír típusát, és négyzetmétertömegét, valamint a borítóhoz használt papír négyzetmétertömegét, de még nem tudjuk, hogy hogyan számoljuk ki a gerinc szélességét, akkor nagy segítségünkre lehet a Premier Nyomda gerincvastagságmérő kalkulátora (3.21. ábra).

A kalkulátorba beírjuk a kiadvány oldalszámát, kiválasztjuk a papír típusát, a papír és borító négyzetmétertömegét, és meg is kapjuk a körülbelüli gerincvastagságot. [24]

A 192 oldalas munkafüzet gerincszélességére a gerincvastagságmérő kalkulátor 8,722 mm-t írt ki, ezért ennek a borítójára 9 mm-es gerincet állítottam be, a 256 oldalas munkafüzet gerincének szélessége 11,5 mm-es, míg a 240 oldalas munkafüzeté 11 mm lett.

Ezzel el is készült a borítók gerincének méretezése, következett a szerkesztés.



GERINCVASTAGSÁG MÉRŐ

by Premier Nyomda

Egy könyv fedelének (borítójának) megtervezése kiemelten fontos feladat. Egyik elemi pontja a méretek és a gerinc vastagságának pontos meghatározása. Ezt az oldalszám és egyéb paraméterek ismeretében kell kiszámolni. Rengeteg papír közül választhatunk, ezért szinte lehetetlen előre megsaccolni, hogy milyen vastag lesz például egy 200 oldalas könyv. A Premier Nyomda emiatt hozta létre az alábbi felületet. Ezzel is megkönnyítjük ügyfeleink tervezési folyamatát. **Elég megadni a kiadvány belíveinek oldalszámát** (borító nélkül), papírtípusát, illetve a belív és a borító gramm súlyát. Ezután az eredmény azonnal kész. Megtudhatjuk milyen vastag lesz a gerinc.

Belív oldalszám	Belív papírtípus	Belív gramm súly	Borító gramm súly	Gerincméret (mm)
192	Ofszet ↕	Ofszet 70g ↕	Fényes 250g ↕	8,722

3.21. ábra. Gerincvastagság mérő

A háttérszínnek választásánál figyelniünk kell arra, hogy a gerinc színe megegyezzen az első vagy hátsó borító alapszínével, mert nehéz a pontos illesztés és elcsúszáskor esztétikailag rontja a kiadvány külső megjelenését. Legszerencsésebb választás, ha a teljes borító ugyanolyan színű, mint a gerinc, mert ez a legbiztosabb módja annak, hogy a kiadvány borítóján minden a megfelelő helyre kerüljön.

Jelen esetben ez utóbbi megoldást választottam, tehát a munkafüzet teljes borítója egyszínű. A téglalap eszközzel rajzoltam egy akkora téglalapot, amely lefedi mindhárom oldalt, a kifutó éllel együtt, majd ennek választottam egy alapszínét, melyet a színtárban hoztam létre az *Új színminta* parancs segítségével CMYK színmódban, mert a borítót nyomtatásra szánom és nem elektronikus formába. Ha elektronikus könyvnek készítünk borítót, akkor az RGB színmódban kell színeket választani.

A háttér színezése után létrehoztam a szövegdobozokat, beírtam a szövegeket, beillesztettem az illusztrációkat és az ISBN számot a vonalkóddal. Az ISBN szám vonalkódját az Online QR kód generátorral készítettem. [24]

A szövegeket félkövér Arial betűtípusból szedtem. A szerző nevét 14 pontos betűfokozattal, a nevek kezdőbetűjét 18 pontos betűfokozattal írtam. A könyv címét 24 pontos betűfokozattal írtam, az évfolyam számát pedig – amelynek a munkafüzet készült – 16 pontos betűfokozattal. A gerincen levő szöveget 12 pontos betűfokozattal szedtem. Az ISBN szám 9 pontos betűfokozattal készült (3.22. ábra).

A borítóra került illusztrációk a munkafüzet illusztrációiból színezéssel készültek. Az eredeti illusztrációk Microsoft Word szövegszerkesztővel készültek, ezért a színezésüket is abban végeztem el.



3.22. ábra. Az V. osztályos munkafüzet borítója Adobe InDesign-ban

A kész borítót kijelöltem a gyorsbillentyű kombinációval (Ctrl+A), majd exportáltam JPG formátumba úgy, hogy beállítottam a felbontást 300 dpi-re, és szintéreként a CMYK-t választottam (3.23. a. ábra).

A VI., VII. és VIII. osztályos munkafüzetek borítójának stílusa az ötödikes munkafüzet borítóját követi, itt is az illusztrációk a munkafüzet feladataiból származnak (3.23. b ábra, 3.24. ábra).



a

b

3.23. ábra. Az V. és VI osztályos munkafüzetek borítója

a. V. osztályos borító, b. VI. osztályos borító



a

b

3.24. ábra. Az VII. és VIII osztályos munkafüzetek borítója

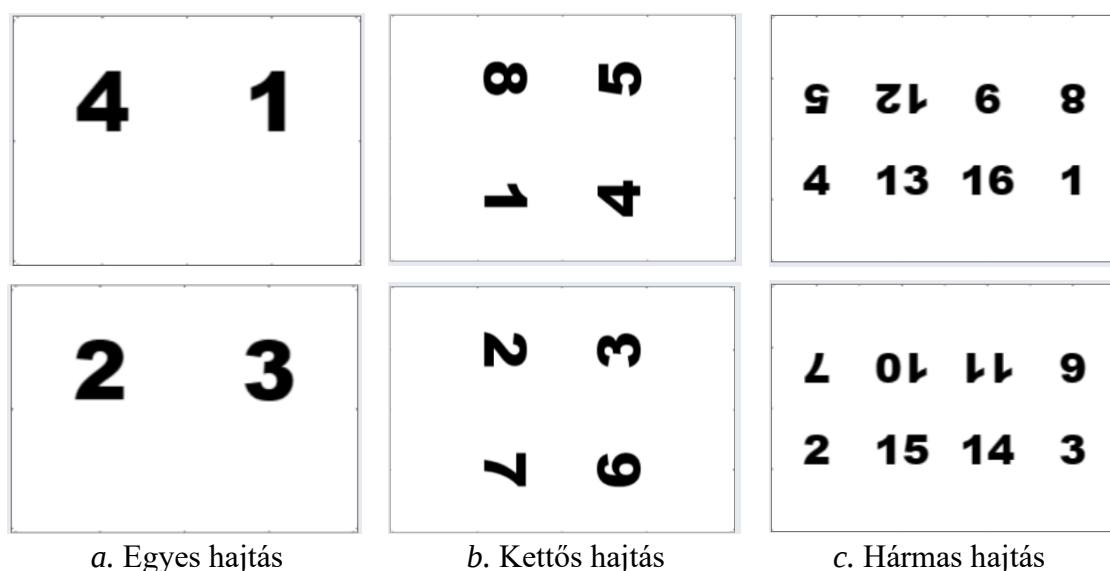
a. VII. osztályos borító, b. VIII. osztályos borító

A munkafüzetek első borítóján levő logikai fejtörők, és a hátsó borítóján levő illusztrációk utalnak a munkafüzetek címében is megjelenő játékosságára. A VII.-es munkafüzet hátsó borítóján síkmértani alakzatok találhatók, míg a VIII. osztályos munkafüzet hátoldalán térmértani alakzatok vannak.

3.3.3. Kilövés

A nyomtatásra használt ívek általában olyan méretűek, amelyeken a kiadvány több oldala is elfér, és az ívek mindkét oldalára nyomtatnak, ezért az oldalakat rendezni kell. A kilövés az oldalak elrendezése az íveken úgy, hogy hajtogatás és vágás után az oldalszámok egymás után következzenek.

Azt, hogy hogyan helyezkedjenek el az oldalak az íven, úgy határozták meg, hogy egy ívet meghajtogatták, beírták az oldalszámokat 1-essel kezdődően a helyükre, majd kihajtogatták. Ekkor az ív mindkét oldalán látható lett az oldalak elhelyezése (a kilövés). Ma már nincs szükség erre a hajtogatásra, mert számítógépes programok végzik a montírozást (3.25. ábra). [1]

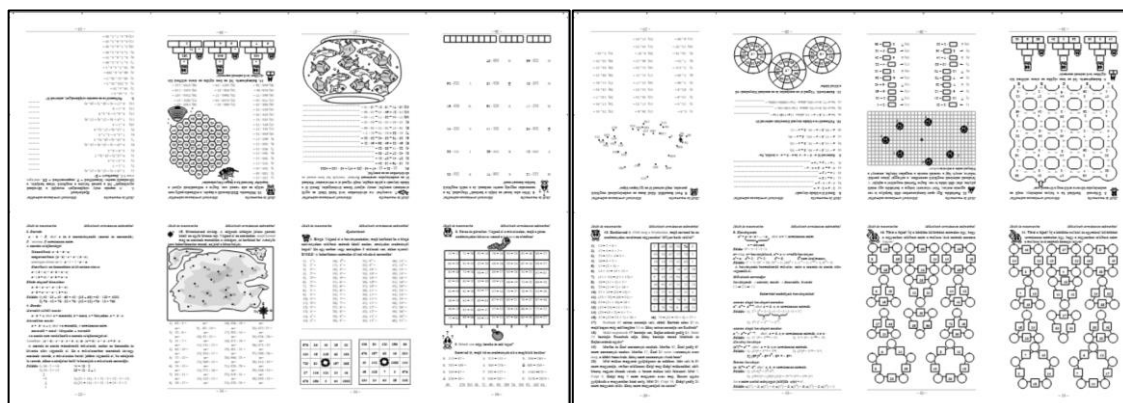


3.25. ábra. Hajtások mindkét oldali kilövései

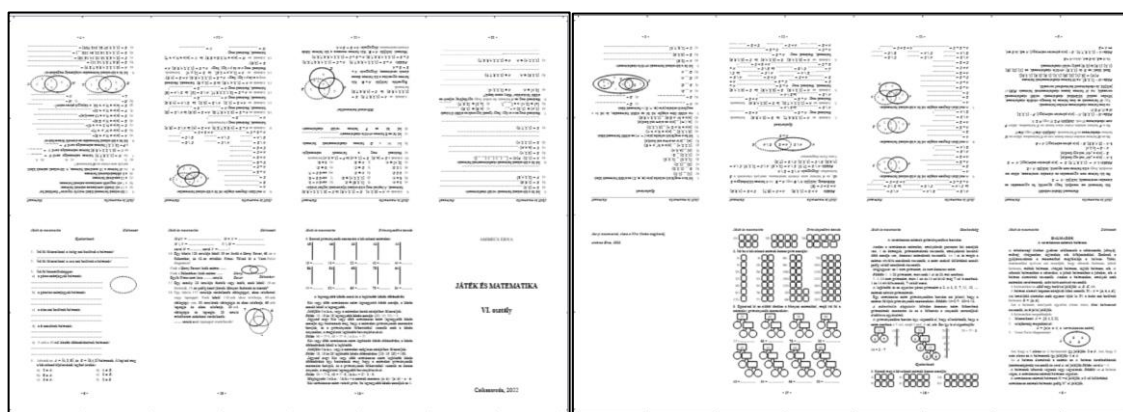
A kilövési programokban meghatározzák a kilövési sémát, vagyis a papír méretét, az oldalak sorrendjét és elforgatását, a kiegészítő elemek helyét és a margó méreteket.

A digitális montírozás előnyei a precizitás, gyors átfutási idő, áttekinthetőség, költséghatékony, figyelembe szeszi az alkalmazott kötészeti technológiát és a speciális nyomdai igényeket.

Az V. osztályos munkafüzet kilövései (3.26. ábra) és a hatodik osztályos munkafüzet első 16 oldalának kilövéseit a PDF Snake 6.119 ingyen elérhető online alkalmazással készülték (3.27. ábra). [26]



3.26. ábra. A V. osztályos munkafüzet 17-32 oldalainak kilövéséi



3.27. ábra. A VI. osztályos munkafüzet első 16 oldalának kilövéséi

A PDF Snake 6.119 alkalmazás előnye az ingyenes használati lehetőség, de hátránya, hogy regisztráció nélkül nyolc óránként csak egy fájl kilövésének letöltését engedélyezi. Nyilván a nyomdák nem ezt a szoftvert alkalmazzák, hanem profi, fizetési montírozó programokat használnak, mint például a Pages, vagy az Imposition Software.

3.3.4. Az elkészült munkafüzet mintaoldalainak elemzése

A munkafüzet elkészült anyagából mintaoldalakat nyomtattunk ki digitális nyomtatóval (*F.3.3.4. Mintaoldalak*).

A kinyomtatott mintaoldalakat eljuttattuk a felmérésben résztvevő diákoknak és tanároknak véleményezésre.

A mintaoldalakat a tanulók és tanárok előbb megsejmlélték, majd az ezeken levő feladatokat meg is oldották.

A feladatok megoldása után szóbeli kiértékelésre került sor. A szóbeli kikérdezés alapján a válaszadók pozitív visszajelzést adtak a készülő munkafüzetekre.

A válaszadók elégedettek voltak a munkafüzetek formátumával, a betűk méretével és olvashatóságával, valamint a feladatok megoldására kihagyott üres helyekkel. A felmérésben résztvevőknek különösen tetszettek a játékos feladatok és a feladatokhoz rendelt illusztrációk. Arra a kérdésre, hogy “Ha választani lehetne a meglévő munkafüzetek és a Játék és Matematika munkafüzetek között, melyiket választanád?”, a válaszadók 100%-a azt a választ adta, hogy a Játék és Matematika munkafüzeteket választaná.

4 Összefoglalás

A dolgozat kutatásának célja matematika munkafüzetek tervezése az általános iskolás tanulók részére. Ehhez szükségünk van a könyvnyomtatással, kiadványszerkesztéssel kapcsolatos ismeretekre.

A szakdolgozat irodalmi részében a könyvnyomtatással kapcsolatos alapfogalmak kerültek bemutatásra, a teljesség igénye nélkül.

Egy könyv tervezésénél nagyon fontos a betűválasztás, ezért a Betűtípusok fejezetben áttekintettük a betűk tízes csoportosítását. Különböző típusú kiadványoknál különböző papírfajtát használnak, ezért a Papírfajták fejezetben áttekintettük a papírok csoportosítását különböző szempontok szerint. Egy kiadvány nyomtatásánál ismernünk kell a különböző nyomtatási technológiákat ahhoz, hogy kiválaszthassuk a legmegfelelőbbet, amellyel elérjük a kívánt minőséget, a Nyomtatási technológiák fejezetben tekintettük át ezeket.

A Könyvek fejezetben a könyvek formai és tartalmi részeit mutattuk be röviden, majd a nyomdai előkészítést tárgyaltuk pár mondat erejéig, ezt követte a nyomdai utómunkák ismertetése.

A vizsgálati részben először a kiválasztott vizsgálati módszerekről írtunk, a kérdőíves vizsgálatról, meg a jelenlegi matematika tankönyvek és munkafüzetek elemzéséről.

A kérdőíves felméréssel adatokat gyűjtöttünk tanulóktól és tanároktól, hogy képet kapjunk a tankönyvek és munkafüzetek használhatóságáról, hiányosságairól, és a tanulók munkafüzetekkel szembeni elvárásairól. Ezt követően kielemeztük adatgyűjtés céljából az érvényben levő matematika tankönyveket és munkafüzeteket.

A munkafüzetcsalád tervezése fejezetben elvégeztük a munkafüzetek megvalósíthatósági tanulmányát, begyűjtöttük a jelenlegi munkafüzetek árait, kiszámoltuk a különböző formátumú és négyzetmétertömegű munkafüzetek nyomtatási költségeit, jövedelemszámítást végeztünk, és megállapítottuk a munkafüzetek megvalósíthatósági körülményeit. Kiválasztottuk a munkafüzetek formátumát, a papír típusát és a borító paramétereit.

A Kivitelezés fejezetben a kézirat tördeléséhez kiválasztottuk a betűtípust, beállítottuk a margókat, stílust választottunk, majd elvégeztük a szöveg tördelését.

A borító tervezésnél figyelembe vettük a kérdőívek alapján kapott tanulói igényeket, így a borítókön logikai játékok, illusztrációk és ábrák kaptak helyet. A kézirat tördelését és a borítók tervezését az Adobe InDesign szoftverrel végeztük.

A borító tervezése után a munkafüzetek nyomtatásra elkészült anyagának kilövése következett, hogy láthassuk az oldalak elhelyezkedését az íveken.

Az elkészült tördelésből mintaoldalakat nyomtattunk, majd ezeket véleményyeztettük a leendő felhasználókkal. A teljes egészében pozitív vélemények alapján a munkafüzetek sikert aratnak.

A következtetésünk az, hogy a munkafüzetek jövedelmezően kivitelezhetők évfolyamonként 1000 példányszámban, A5-ös formátumban, 12-es betűmérettel, 70 g/m²-es ofszet papírra 1+1 színnel nyomtatva, borítójuk 250 g/m²-es műnyomó karton, 4+0 színnel nyomtatva, kívül fényes fóliával borítva és bigelve.

5 Irodalomjegyzék

- [1] ÉNEKES F.: *A Kiadványszerkesztés 1, Alapok*, Budapest, 2014
- [2] MOHAI I.: *Tipográfiai alapismeretek, Kiadványszerkesztés, tantárgyi segédlet*, Pannon Egyetem, Székesfehérvár, 2006
- [3] JAMES FELICI: *The Complete Manual of Typography*, Second Edition, Adobe Press, 2011
- [4] KOLTAI L.: *Csomagoló- és papíripari anyagismeret I. Papírok, kartonok anyagvizsgálatai*, ÓE-RKK, Budapest, 2013.
- [5] HORVÁTH CS.: *Bevezetés a grafikus kommunikációba*, ÓE-RKK, Budapest, 2015.
- [6] SZABÓ A.: *A nyomdatermékek formátuma, a szedéstükör és a betűtípus*, NSZFI, 2010
- [7] https://www.nkp.hu/tankonyv/digitalis_kultura_11-12_okosgyujtemeny_emelt_szint/I_Szovegszerkesztes/6_lecke/Mintak/K%C3%B6nyv.pdf [Megtekintve: 2022.10.15.]
- [8] *A romániai magyar oktatás helyzete 1989 után*, <http://www.jakabffy.ro/magyarkisebbseg/index.php?action=cimek&cikk=m980321.htm> [Megtekintve: 2022.10.15.]
- [9] GELU SABĂU, *Dupa 30 de ani de reforme ale educatiei*, Revista de studii media / nr. 9, 2020
- [10] *Káoszelmélet: a romániai tanügy utolsó 19 éve*, <https://itthon.transindex.ro/?cikk=9274>
- [11] *Érvényes tankönyvek*, <https://manuale.edu.ro/> [Megtekintve: 2022.10.15.]
- [12] *Adobe Indesign súgó és oktatóanyagok*, 2016, https://helpx.adobe.com/hu/pdf/indesign_reference.pdf [Megtekintve: 2022.10.28.]
- [13] SZENTGYÖRGYVÖLGYI R.: *Nyomdaipari technológiai ismeretek I.*, ÓE-RKK, Budapest, 2011
- [14] *Nyomdai előkészítő*, [FEOR-08 – 7231 Nyomdai előkészítő \(ksh.hu\)](https://www.ksh.hu/feor-08-7231) [Megtekintve: 2022.12.30.]
- [15] *Nyomdász*, [FEOR-08 – 7232 Nyomdász, nyomdaipari gépmester \(ksh.hu\)](https://www.ksh.hu/feor-08-7232) [Megtekintve: 2022.12.30.]

- [16] *Documentatie_auxiliare_Aviz_OME_2022/O.M.E.N. 5063*,
<https://rocnee.eu/index.php/auxiliare-didactice> [Megtekintve: 2022.1.10.]
- [17] *Könyvnyomtatás kalkulátor*, <https://www.rotipo.ro/calculator-online-tipar-carte/>
[Megtekintve: 2022.01.17.]
- [18] PAPP L.: *A hajtogatás technológiája*, NSZFI, 2012
- [19] PAPP L.: *A vágás technológiája*, NSZFI, 2013
- [20] PAPP L.: *Az előzékelés technológiája*, NSZFI, 2013
- [21] BARTHA T.: *A tábla-összeállítás technológiája*, NSZFI,
- [22] BARTHA T.: *A tábla anyagainak szabása*, NSZFI,
- [23] PAPP L.: *Nagyüzemi könyvgyártási technológiák*, NSZFI, 2012
- [24] *Gerincvastagság mérő*, Premier Nyomda,
<https://premiernyomda.hu/gerincvastagsag/> [Megtekintve: 2022.01.19.]
- [25] *Online QR kód generátor*, <https://hu.online-qrcode-generator.com/isbn-barcode>
[Megtekintve: 2022.01.19.]
- [26] *PDF Snake 6.119*, <https://pdfsnake.app/> [Megtekintve: 2022.02.02.]
- [27] BÓTA L.: *Digitális szövegfeldolgozás*, Eger, 2011
- [28] Kelly Kordes Anton, Tina DeJarld: *Adobe InDesign CC 2019 release Classroom in a Book*, Adobe Press, 2019

6 FÜGGELÉK

F.3.3.1. Kérdőív

A következő kérdések a jelenlegi matematika tankönyvek és munkafüzetek használhatóságára vonatkoznak. A válaszok névtelenek, bizalmasan kezeljük egy készülő szakdolgozat vizsgálati anyagához.

Tegyel **X**-et a megfelelő válasz jelölőnégyzetébe: ☒

1. A jelenlegi matematika tankönyved évfolyama:

- ☐ V.
- ☐ VI.
- ☐ VII.
- ☐ VIII.

2. A jelenlegi matematika tankönyved nehézségi szintje:

- ☐ kezdő
- ☐ középhaladó
- ☐ haladó

3. A tankönyv feladatainak száma nehézségi szint szerint témakörönként:

Nehézségi szintük/Számuk	kevés	elegendő	sok
könnyű			
közepes			
nehéz			

4. A tankönyved ábráinak és illusztrációinak száma:

- ☐ kevés
- ☐ elegendő

5. A jelenlegi munkafüzeted formátuma:

- ☐ A4
- ☐ A5

6. A munkafüzeted nehézségi szintje:

- ☐ kezdő
- ☐ középhaladó
- ☐ haladó

7. A munkafüzeted feladatainak száma nehézségi szint szerint témakörönként:

Nehézségi szintük/Számuk	kevés	elegendő	sok
könnyű			
közepes			
nehéz			

8. Milyen formátumú munkafüzetet használnál szívesen?

☐ A4

☐ A5

9. Melyik betűméretet látnád szívesebben a munkafüzetekben?

☐ 11-es (tizenegyes)

☐ 12-es (tizenkettes)

10. Milyen nehézségű feladatokból szeretnél többet témakörönként?

☐ könnyű

☐ közepes

☐ nehéz

11. A következők közül mit szeretnél, ha tartalmazna a munkafüzet:

☐ elméletet

☐ csak feladatokat

☐ ábrákat

☐ logikai fejtörőket

☐ játékokat

☐ illusztrációkat

☐ QR kódot matematika feladatokhoz vagy videókhoz.

12. Mit szeretnél látni a munkafüzet borítóján?

☐ matematikai szöveget

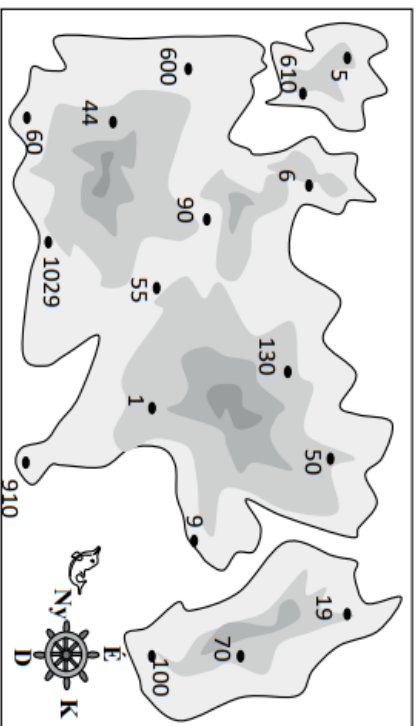
☐ ábrákat

☐ logikai fejtörőket

☐ illusztrációt

Köszönjük a kutatásra fordított időt!

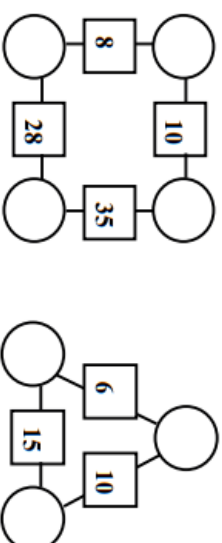
1. Kincskereső térkép: A sziget térképén jelzett pontok közül az egyik kincset rejt. Végezd el a műveleteket, majd keresd meg az eredményeket a térképen, és karikázd be! Amelyik pont bekarikázatlan marad, az jelzi a kincs helyét.



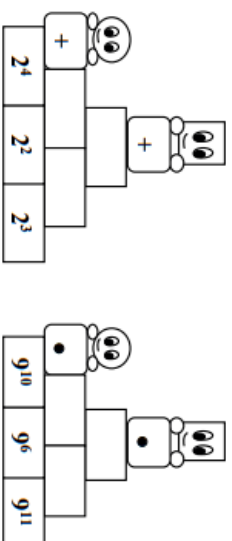
b) $22 \cdot 5 - 32 : 9 =$

- a) $73 + 27 - 5 \cdot 9 =$
 c) $(155 : 5 + 22) : 7 =$
 d) $1050 - 1050 : 10 : 5 =$
 e) $53 + 53 : 52 =$
 f) $102 \cdot (2 + 24 : 22) =$
 g) $2 \cdot 55 + 9 \cdot 10 - (2 \cdot 5)2 =$
 h) $(5 + 22 \cdot 5) : 52 =$
 i) $2 \cdot [2 + 2 \cdot (23 + 27 : 26)] =$
 j) $10 \cdot [2 \cdot 22 \cdot 23 + 524 : 522 + (24)5 : 219] =$
 k) $10 \cdot \{182 : 324 + 2 \cdot [(22 \cdot 3)15 : (229 \cdot 315) + 124]\} =$
 l) $[43 \cdot (112 - 3 \cdot 7) - 100] : 90 =$
 m) $[(2 \cdot 3 \cdot 5)2 - 84 : 82] : 22 - (4 \cdot 5 \cdot 10) =$
 n) $15 \cdot 22 : 10 - 33 : 27 + 125 : 52 \cdot 112 =$
 o) $\{[(52 + 52) : 5] \cdot 53 - 54\} : 52 + 52 =$
 p) $[(2 \cdot 62 + 3 \cdot 62 + 5 \cdot 62) : 62] \cdot (20 + 31 + 51) =$

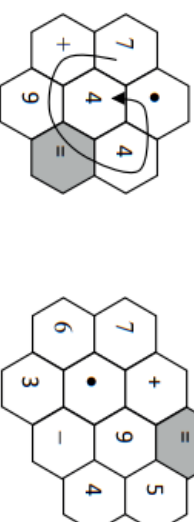
2. Törd a fejed! Írj a körökbé különböző számokat úgy, hogy a négyzetben található szám a mellette levő számok szorzata legyen!



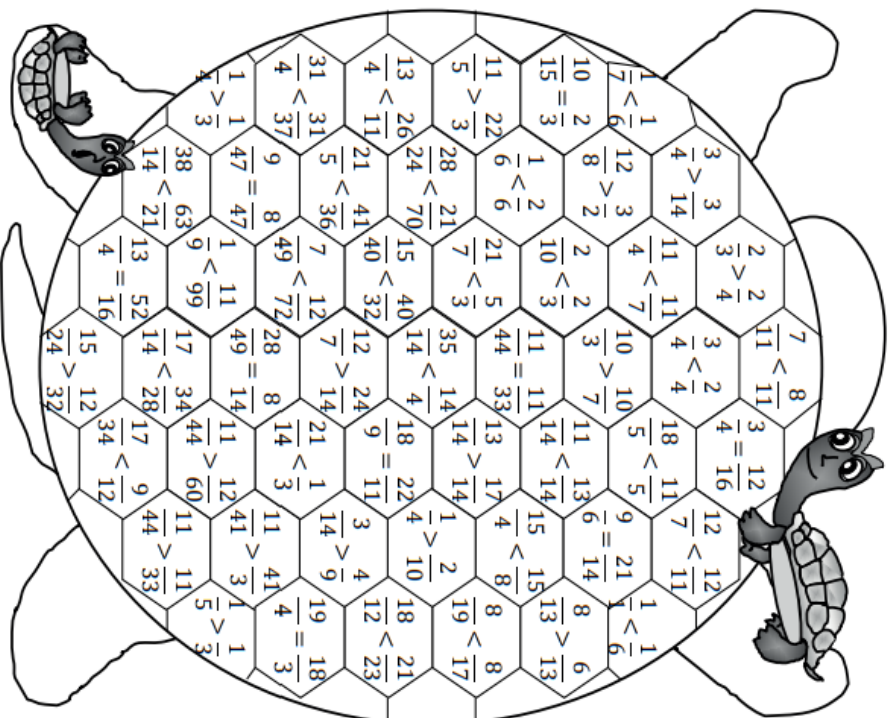
3. Számpiramisok. Írd az üres téglába az alatta található két téglában levő számok összegét, szorzatát vagy hányadosát, felhasználva a hatványokkal tanult műveleteket!



4. Hexa-trex. Kösd össze a szomszédos cellákat a minta alapján úgy, hogy egyenlőséget kapj! Minden cella tartalmát fel kell használnod, de csak egyszer használhatod (zárójelleket is használhatsz)!

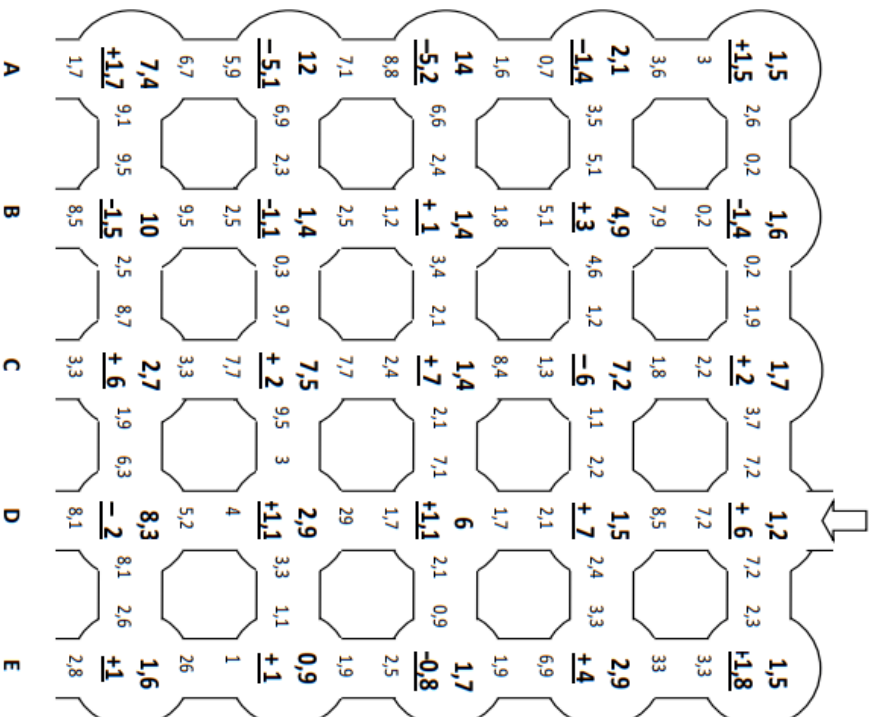


5. Teknőc. A Teknőc sziget túloldalán felborult a kis teknős, az igaz kijelentéseket követve, vezesd át a mamáját a szigeten, hogy segíthessen neki! Bővítsd vagy egyszerűsítsd a törtet, ha szükséges!



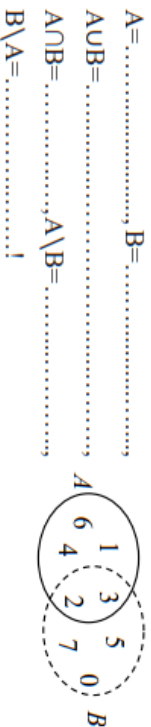
3

6. Útkereső. Végezd el a műveleteket, majd az eredményeket követve találd meg a kivezető utat!

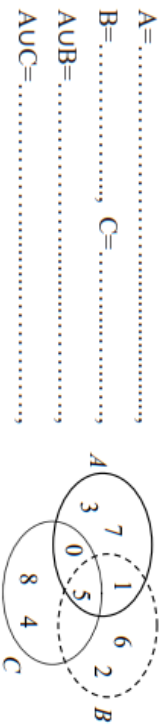


4

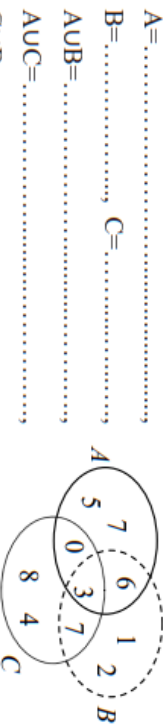
1. A mellékelt diagram alapján írd fel a következő halmazokat:



2. A mellékelt diagram alapján írd fel a következő halmazokat:



3. A mellékelt diagram alapján írd fel a következő halmazokat:



4. Egy iskola 128 tanulója közül 95-en látták a Harry Potter, 63-an a Pókember, és 42-en mindkét filmet. Töltsd ki a Venn Euler diagramot!

Csak a Harry Pottert látók száma:

Csak a Pókembert látók száma:

Egyik filmet sem látta tanuló.

5. Egy osztály 28 tanulója focizik vagy úszik, ezek közül 18-an fociznak, 15-en pedig úszni járnak. Hányan fociznak és úsznak?

6. Egy iskola 137 tanulója rendelkezik táblagéppel, okostelefonnal vagy laptoppal. Ezek közül 110-nek okos telefonja, 69-nek táblagépjé van, 53 tanulóknak táblagépjé és okostelefonja, 65-nek laptoppja és okos telefonja, 29-nek táblagépjé és laptoppja. 20 tanuló mindhárom eszközzel rendelkezik.

Hány tanuló rendelkezik csak laptoppal?



Ha okos telefonoddal beolvasod a QR kódokat, további feladatokat találsz:



Gyakorlatok

1. Keresd meg a következő számok összes osztóját:

4: 6: 16:

9: 8: 81:

45: 40: 36:

2. Írd be a következő számok összes prímosztóját:

8: 6: 88: 70:

9: 10: 96: 105:

25: 26: 100: 110:

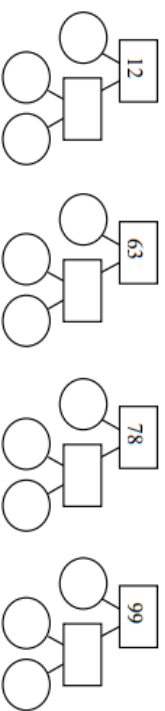
32: 33: 104: 132:

49: 35: 143: 165:

81: 76: 30: 180:

121: 77: 66: 182:

3. Egészítsd ki az alábbi ábrákat a hiányzó számokkal, majd írd fel a számokat prímtényezők szorzataként:



12 = 63 = 78 = 99 =

~ 7 ~

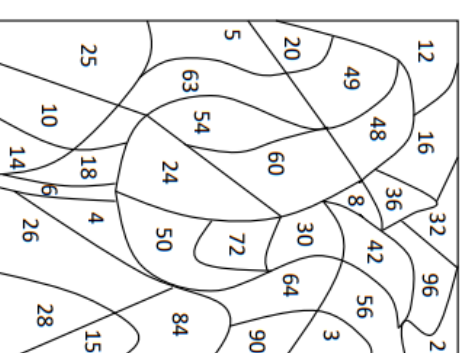
4. Kösd össze a következő számok legnagyobb közös osztóját, a feladatok sorrendjében:

- a) 2 és 6; j) 33 és 55;
 b) 8 és 12; k) 26 és 39;
 c) 32 és 48; l) 50 és 75;
 d) 12 és 18; m) 10 és 25;
 e) 6 és 15; n) 28 és 42;
 f) 20 és 30; o) 24 és 36;
 g) 16 és 24; p) 30 és 45.
 h) 14 és 21;
 i) 18 és 27;



5. Színezd ki a mellékelt ábrán a következő számok legkisebb közös többszörösét:

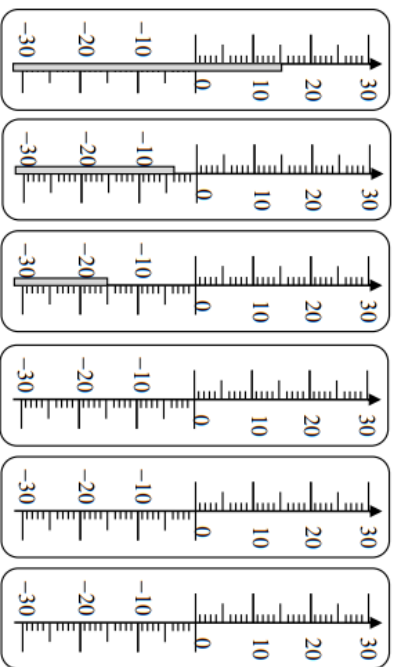
- a) 2 és 6; k) 24 és 36.
 b) 4 és 8;
 c) 8 és 12;
 d) 6 és 15;
 e) 12 és 18;
 f) 10 és 25;
 g) 20 és 30;
 h) 16 és 24;
 i) 14 és 21;
 j) 18 és 27;



~ 8 ~

GYAKORLATOK

1. Hány °C-ot mutatnak a hőmérők? Írd a hőmérők alá! Jeltöld a megadott hőmérsékleteket a higanyszál berajzolásával!



2. Írd le nyitott mondatlall! Hány °C lehet a hőmérséklet (h), ha

a) melegebb van 2 °C-nál, de hidegebb van 7 °C-nál.

$$2 < h < 7$$

b) hidegebb van 3 °C-nál, de melegebb van -4 °C-nál.

$$-4 < h < 3$$

c) melegebb van -7 °C-nál, de nincs melegebb 1 °C-nál.

$$-7 < h < 1$$



3. Töltsd ki a táblázat hiányzó részét!

a) Reggel 5 órától óránként 1 °C-ot emelkedett a hőmérséklet:

Időpont	5	6	7	8	9	12	16	20	24
Hőmérséklet	-2								

b) Délután 3 órától óránként 1 °C-ot csökkent a hőmérséklet:

Időpont	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hőmérséklet	2								

4. Mennyi lett, hogyan változott, mennyi volt a hőmérséklet? Töltsd ki a táblázatok hiányzó adatait! (↑- emelkedett a hőmérséklet, ↓- csökkent a hőmérséklet)

a)			b)		
Ennyi volt	Így változott	Ennyi lett	Ennyi volt	Így változott	Ennyi lett
0 °C	↑ 6 °C		-4 °C		0 °C
-5 °C	↑ 7 °C		12 °C		5 °C
-3 °C	↓ 4 °C		-8 °C		-3 °C
11 °C	↓ 9 °C			↓ 6 °C	11 °C
-6 °C	↑ 3 °C			↓ 11 °C	-6 °C
-9 °C	↓ 5 °C			↑ 5 °C	-9 °C



5. Marika anyagi helyzetei a következők:

10 lej, 5 lej, -3 lej, 7 lej, -15 lej, 0 lej, -4 lej, -7 lej, 8 lej.

a) Karikázd be azokat, amelyek készpénzre utalnak!

b) Húzd alá azokat, amelyek adósságot jelentenek!

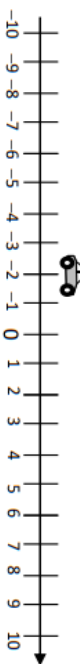


6. Jeltöld meg az autó érkezésének a helyét a számevgyenesen!

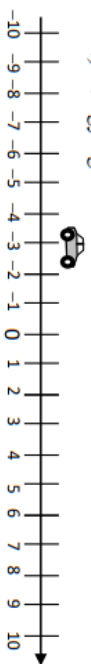
a) 3 egységet tolatott:



b) 4 egységet haladt előre:



c) 5 egységet tolatott:



d) 6 egységet haladt előre

