

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II
Кафедра математики та інформатики

Реєстраційний № _____

Кваліфікаційна робота
Розробка розділів е-підручника для Лідтримки вивчення теми
Рациона дроби

Піштак Даніел-Янош Яношович

Студент IV-го курсу

Освітня програма 014 «Середня освіта (Математика)»

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Тема затверджена Вченою радою ЗУІ

Протокол № 3 від 17 жовтня 2022 року

Науковий керівник:

Голоавч Йозеф Ігнацович
Доктор технічних наук, професор

Завідувач кафедри математики та інформатики:

Йожефівна

Кучінка Каталін

к. ф.-м. н

Робота захищена на оцінку _____, «__» _____ 202_ року

Протокол № _____ / 202_

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II

Кафедра математики та інформатики

Кваліфікаційна робота
Розробка розділів е-підручника для Лідтримки вивчення теми
Раціона дроби

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Виконав: студент IV-го курсу

Піштак Даніел-Янош Яношович

Освітня програма 014 «Середня освіта
(Математика)»

Науковий керівник: **Голоавч Йозеф Ігнацович**

Доктор технічних наук, професор

Рецензент: **Стойка Мірослав Вікторович**

Кандидат фізико-математичних наук, доцент

Берегове
2023

Зміст

Вступ 3

1	Використані інструменти	4
1.1	Latex	4
1.2	Miktex.	5
1.3	TexnicCenter	5
1.4	Електронна бібліотека Calibre	6
1.5	Електронна бібліотека Kotobee	11
1.6	Порівняння електронних бібліотек Calibre та Kotobee.	15
2	Раціональні дроби	19
2.1	Визначення дробів	19
2.1.1	Приклади дробів.	21
2.1.2	Звичайні дроби.	22
2.1.3	Власні дроби	23
2.1.4	Змішані числа	23
2.1.5	Десяткові дроби	24
2.2	Раціональні числа	25
2.3	Раціональні дроби	26
2.3.1	Додавання та віднімання раціональних дробів	27
2.3.2	Множення раціональних дробів	33
2.3.3	Ділення раціональних дробів	36
3	Реалізація дипломної роб	40
3.1	Кроки реалізації	40
3.2	Вибір та встановлення текстового редактора	40
3.3	Редагування тексту	42
3.4	Використання Miktex у командному рядку	42
3.5	Створення електронної книги в Kotobee	43
	Список використаних джерел	50

Список ілюстрацій.....	52
Резюме	53

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola

Matematika és Informatika Tanszék

AZ E-TANKÖNYV FEJEZETÉNEK FEJLESZTÉSE A "RACIONÁLIS TÖRTEK" TÉMAKÖR TANULMÁNYOZÁSÁNAK TÁMOGATÁSÁRA

Szakdolgozat

Képzési szint: alapképzés

Készítette: Pisták Dániel-János

IV. évfolyamos hallgató

Képzési program: 014 „Középiskolai oktatás

(Matematika)”

Témavezető: Holovács József

Műszaki tudományok doktora, professzor

Recenzens: Sztojka Miroszláv

Fizika és matematika tudományok kandidátusa

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
1. Felhasznált eszközök	4
1.1. Latex	4
1.2. Miktex	5
1.3. TexnicCenter	5
1.4. Calibre elektronikus könyvtár	5
1.5. Kotobee elektronikus könyvtár	11
1.6. Kalibre és kotabee elektronikus könyvtár összehasonlítása	15
2. Racionális törtek	18
2.1. Törtek meghatározása	18
2.1.1. Példák a törtekre	20
2.1.2. Közöséges törtek	21
2.1.3. Áltörtek	21
2.1.4. Vegyestörtek	22
2.1.5. Tizedestörtek	23
2.2. Racionális számok	24
2.3. Racionális törtek	25
2.3.1. Racionális törtek összeadása és kivonása	25
2.3.2. Racionális törtek szorzása	32
2.3.3. Racionális törtek osztása	35
3. Szakdolgozat megvalósítása	39
3.1. Megvalósítás lépései	39
3.2. Szevegszerkesztő kiválasztása és telepítése	39
3.3. Szöveg szerkesztése	41
3.4. MikTex használata parancsokban	41
3.5. Kotobee elektronikus könyv létrehozás	42
Összegzés	50

Hivatkozások	50
Ábrák jegyzéke	52

Bevezetés

Az információs technológia robbanásszerű fejlődése és az internet elterjedése új lehetőségeket teremtett a digitális tartalmak tárolására és megosztására. Az elektronikus könyvtárak egyre nagyobb jelentőségre tettek szert a hagyományos könyvtárak mellett, mivel lehetővé teszik a digitális dokumentumok könnyű hozzáférhetőségét és terjesztését. Az ilyen típusú könyvtárakban tárolt anyagok sokfélesége és változatossága lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy különböző témákban kutassanak és tanulmányozzanak. Ezenkívül a matematikai tartalmak digitalizálása is előnyös lehetőségeket nyújt. A racionális törtek, mint matematikai kifejezések, számos alkalmazási területen megtalálhatók, például a matematikában, a fizikában, az informatikában és az ingatlanügyekben. Az ilyen típusú törtek megértése és kezelése fontos szerepet játszik a számos tudományterületen és a mindennapi életben.

A jelen szakdolgozat célja az elektronikus könyvtárak jelentőségének és azon belül a racionális törtek digitális tárolásának tanulmányozása. Ezen túlmenően, a dolgozat fókuszában a racionális törtek feltöltése és hatékony kezelése áll az elektronikus könyvtárakban. A tanulmány célja, hogy átfogó képet adjon arról, hogyan lehet hatékonyan tárolni és kezelni a racionális törtekre vonatkozó digitális tartalmakat, valamint hogyan lehet ezeket a tartalmakat a felhasználók számára elérhetővé tenni.

1. fejezet

Felhasznált eszközök

1.1. Latex



1.1. ábra. Latex logo[10]

A LaTeX egy olyan rendszer és programozási nyelv, amelyet elsősorban tudományos és műszaki dokumentumok írására használnak. A LaTeX a TeX rendszerre épül, és megkönnyíti a professzionális megjelenésű dokumentumok készítését. A LaTeX egy dokumentumkészítő rendszer, amely egy jelölőnyelvet használ a dokumentum szerkezetének és formázásának meghatározására. A jelölőnyelv speciális parancsokat és jelöléseket használ a szövegben a szerkezet és a formázás meghatározásához, a LaTeX pedig ezeket a parancsokat feldolgozva a kívánt formátumú kimenetet, például PDF vagy DVI formátumot állít elő. A matematikai képletek, tudományos jegyzetek, keresztivatkozások és tartalomjegyzékek hatékony kezelésével a LaTeX sokkal egyszerűbbé teszi a hosszabb dokumentumok kezelését és szerkesztését. Emellett a dokumentum szerkezetére is hangsúlyt fektet, ami egy plusz szervezési réteget biztosít. Széles körben kedvelt a tudósok és matematikusok körében, de könyvek, műszaki jelentések, prezentációk és sok más típusú dokumentum készítésére is használják. Legfőbb előnye, hogy lehetővé teszi a szerzők számára, hogy a tartalomra és az elemekre koncentráljanak, miközben a formázás és az elrendezés tekintetében háttérbe szorulnak. Egy ingyenesen letölthető és használható, nyílt forráskódú rendszer bárki számára elérhető, módosítható és fejleszthető a forráskódja. Továbbá platformfüggetlen, lehetővé téve a Windows, Mac vagy Linux gépeken való használatot [1].

1.2. Miktex



1.2. ábra. Miktex logo[11]

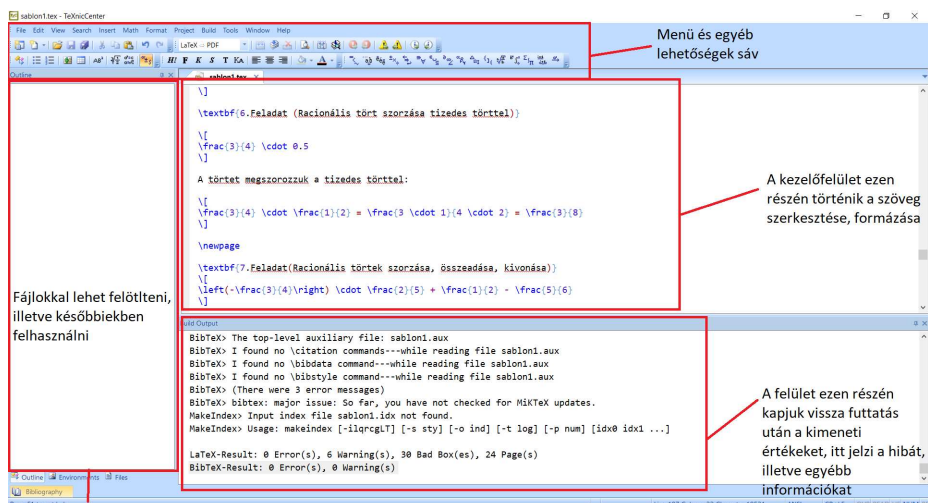
MiKTeX egy Windows operációs rendszerekre optimalizált, ingyenes és könnyen használható LaTeX disztribúció. A MiKTeX célja, hogy egyszerű és kényelmes megoldást nyújtson a LaTeX dokumentumok létrehozásához és szerkesztéséhez. A rendszer lehetővé teszi a szükséges LaTeX csomagok automatikus letöltését és telepítését, hogy a felhasználók a lehető legkönnyebben kezdjenek dolgozni a LaTeX-el. A MiKTeX rendelkezik egy grafikus felhasználói felülettel, valamint parancssoros eszközökkel is, így rugalmasan alkalmazkodik a felhasználói igényekhez. A MiKTeX további előnye, hogy folyamatosan frissítve és karbantartva van, így biztosítva a stabilitást és a támogatást az újabb verziók és javítások számára.

1.3. TexnicCenter

A TeXnicCenter egy ingyenes és nyílt forráskódú integrált fejlesztői környezet (IDE), amelyet a LaTeX dokumentumok készítéséhez és szerkesztéséhez terveztek. A TeXnicCenter lehetővé teszi a felhasználók számára a LaTeX fájlok könnyű szerkesztését, fordítását és előállítását. A rendszer egy intuitív felhasználói felülettel rendelkezik, amely egyszerű navigációt, szintaxiskiemelést és segédprogramokat kínál, hogy segítsen a felhasználóknak hatékonyan dolgozni a LaTeX-el. A TeXnicCenter több operációs rendszeren is elérhető, és támogatja a különböző LaTeX disztribúciókat, mint például a MiKTeX és a TeX Live[2].

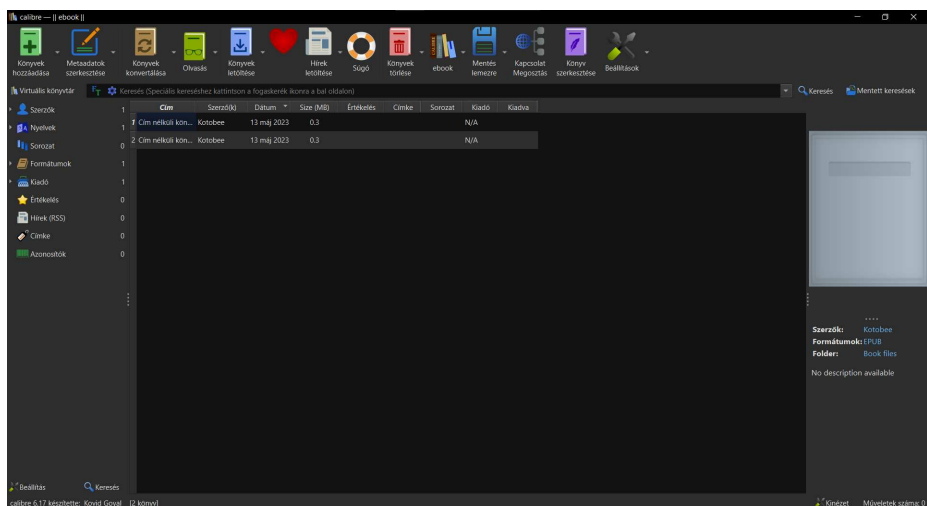
1.4. Calibre elektronikus könyvtár

Calibre egy népszerű és széles körben használt elektronikus könyvtár és könyvkezelő szoftver. A Calibre lehetővé teszi az elektronikus könyvek széles körű kezelését és szer-

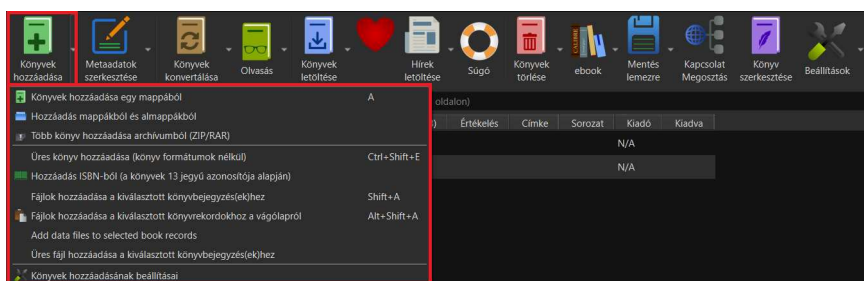


1.3. ábra. TexnicCenter kezelőfelülete

vezését, valamint a könyvek konvertálását különböző formátumokba. A felhasználók a Calibre segítségével importálhatják, szerkeszthetik és címkézhetik a könyveket, valamint létrehozhatnak saját könyvtárakat és gyűjteményeket. Emellett a Calibre lehetővé teszi az elektronikus könyvek szinkronizálását és szinkronizálását különböző eszközök között, például e-könyv olvasók és mobil eszközök között. A Calibre további funkciókat is kínál, például a könyvek metaadatának szerkesztését, borítók letöltését és a könyvek megosztását a közösségi média platformokon[3].

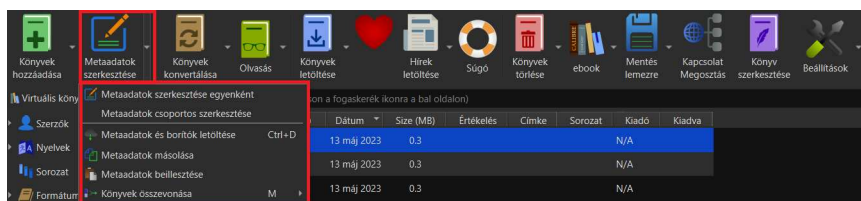


1.4. ábra. Kalibre elektronikus könyvtár kezelőfelülete



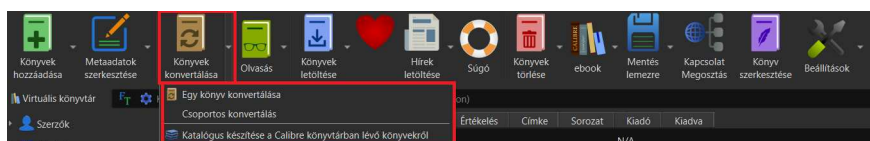
1.5. ábra. Könyvek hozzáadása

Az alábbi menüpontban lehet az elektronikus könyvtárhoz hozzáadni már meglévő elektronikus könyveket, ezeknek be lehet állítani egy alapértelmezett mappát, hogy ne kellejjen az elérési utat keresni, több kiterjesztésű fájlokat lehet hozzáadni, valamint teljesen új saját elektronikus könyvet is létre lehet hozni.



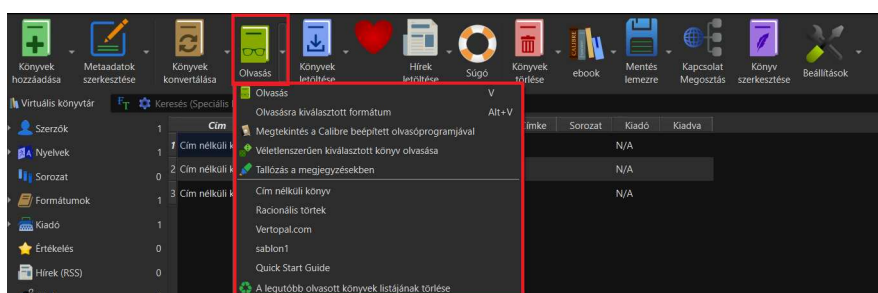
1.6. ábra. Metaadatok

Az alábbi menüpontban lehet a könyvekhez metaadatokat szerkeszteni. Metaadatok azt jelenti, hogy borítót, címet, szerzőt, és más hasonló alap adatot lehet megadni a könyvről.



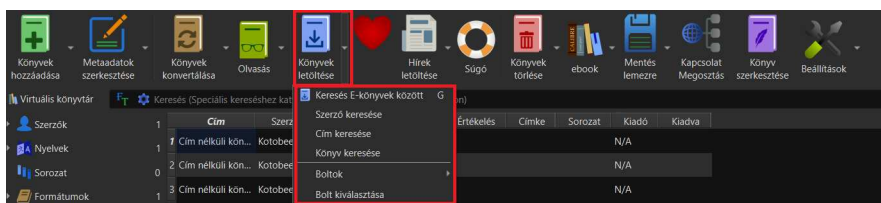
1.7. ábra. Könyvek konvertálása

Mivel a könyvek több formátumban is megadhatóak, illetve több elektronikus könyvtár formátum is létezik, ezért van lehetőség a könyveket át konvertálni egyik formátumból a másikba. Például (HTML -> ePUB)



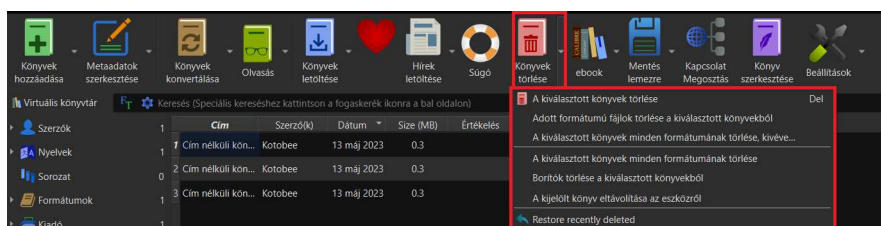
1.8. ábra. Olvasás mnüpont

Az alábbi pontban lehet könyveket olvasni, olvasási módot testreszabni, könyvjelzőt alkalmazni, megjegyzéseket tenni.



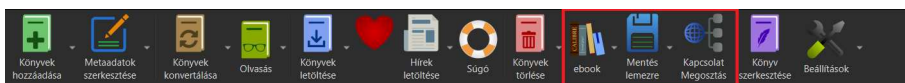
1.9. ábra. Könyvek letöltése menü

Ez a menüpont segít már meglévő elektronikus könyvek felkutatásában, ugyan is általában minden elektronikus könyv szerkesztő szoftverek tartalmaznak egy belső tárhelyet, melyen sokak által feltöltött könyvek között lehet keresni.



1.10. ábra. Könyvek törlése

Ebben a menüben nem csak egyszerűen egy könyvet tudunk törölni, hanem paramétereket lehet megadni, hogy egy könyv hányas oldalát törölje, akár címkék szerint is tud törölni.



1.11. ábra. Mentés és megosztás

Mivel az elektronikus könyvtáraknak a lényege, hogy elektronikus könyveket tartalmaznak, és több esetben csak másodlagos az, hogy szerkeszteni vagy létrehozni lehessen könyveket, ebben a menüpontban lehet megosztani másokkal a munkánkat, valamint a munkánk elérési útját lehet módosítani, és menteni.



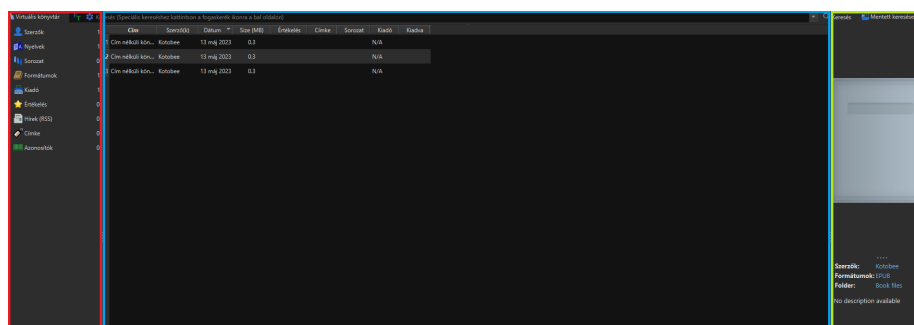
1.12. ábra. Könyv szerkesztő

Az egyik legfontosabb menü, itt lehet a saját könyvek tartalmi részét szerkeszteni, akár külső fájlokat beimportálni az oldalakra, borítót készíteni, és formázni a könyvünket. Hiányossága az, hogy a szerkesztés főként HTML formátumba történik, de nem tartalmazza a html összes struktúráját, mivel matematikai formátum megjelenítésére nem alkalmas.



1.13. ábra. Beálljtások

Beállítások menüpont legfőképpen azért fontos, mivel itt lehet bővítményeket hozzáadni a calibre elektronikus könyvtárhoz, nagyon sok olyan bővítményt tartalmaz, ami segíti a munkát.

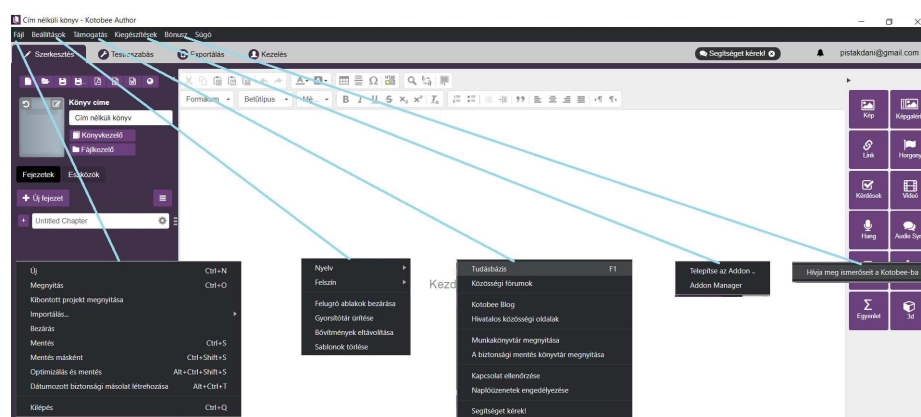


1.14. ábra. Kalibre panelek

A calibre 3 fő panelt tartalmaz. A pirossal kijelölt panelen a már meglévő munkákban létrehozott szerzőt, nyelveket, formátumokat, egyéb adatokat menti el, mely a későbbiekben segíti a metaadatok szerkesztését, azonos adatok mellett. A kézzel kijelölt panel tartalmazza a bemásolt, szerkeszteni kívánt könyveket, innen lehet vágólapra másolni a könyveket, vagy akár csak olvasni az olvasás mód bekapcsolása után. A zölddel jelölt panel egy kis képet nyújt a kiválasztott könyvről, megmutatja a borítóját, kiterjesztését, szerzőjét.

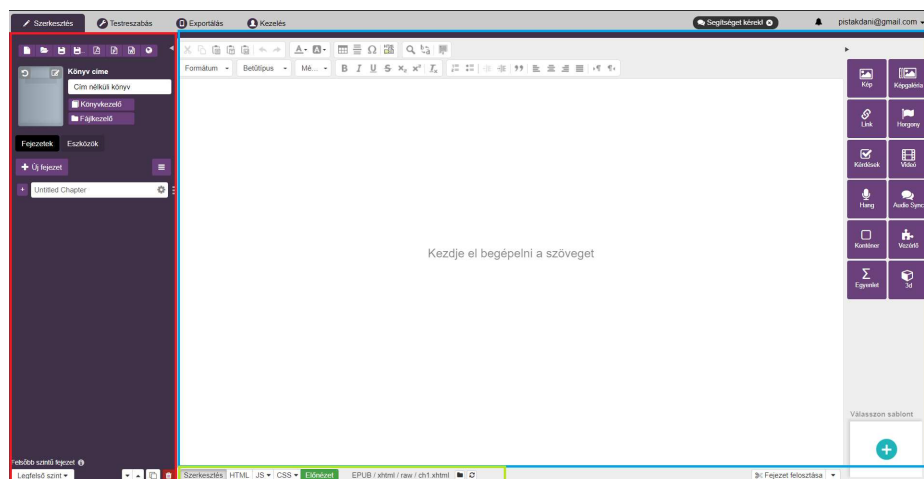
1.5. Kotobee elektronikus könyvtár

Kotobee egy elektronikus könyvtár és könyvkészítő szoftver, amely lehetővé teszi az interaktív és multimédiás e-könyvek létrehozását és publikálását. A Kotobee segítségével létrehozhatunk szépített e-könyveket, amelyek tartalmazzák a szöveget, képeket, hangokat, videókat, interaktív elemeket és még sok más. A szoftver intuitív szerkesztőfelületet kínál, amelyben egyszerűen importálhatjuk és szerkeszthetjük a tartalmat, testre szabhatjuk a megjelenést és interaktív funkciókat adhatunk hozzá. A Kotobee lehetővé teszi a kész e-könyvek különböző formátumokban történő exportálását, például EPUB, MOBI, PDF és HTML5. Emellett a Kotobee lehetővé teszi az e-könyvek online vagy offline megosztását és publikálását a saját webhelyünkön, alkalmazásunkban vagy más platformokon. A Kotobee nagyszerű eszköz az írók, oktatók, kiadók és más tartalomkészítők számára, akik interaktív és lenyűgöző e-könyveket szeretnének létrehozni és megosztani a közönségükkel.



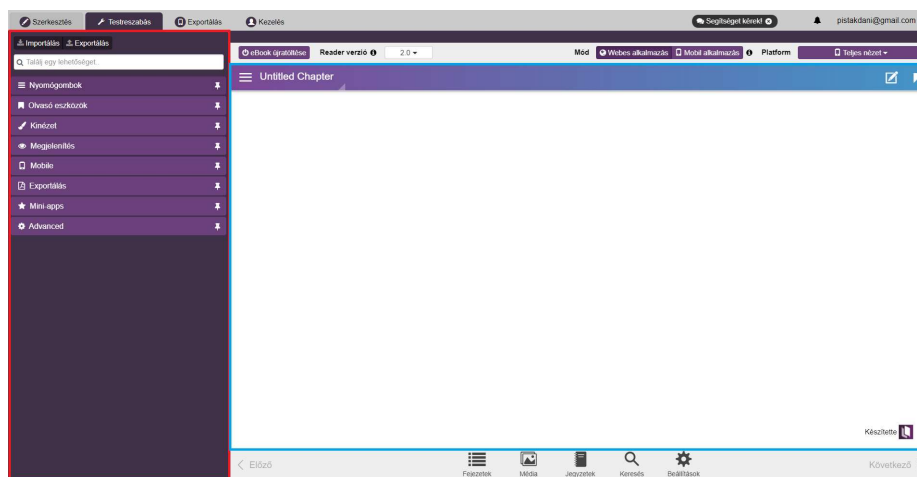
1.15. ábra. kotabee menüsáv elemei

A *fájl* menüpontban lehet új könyvet létrehozni, már meglévőt beilleszteni, adatokat importálni elektronikus könyvbe, valamint itt is el lehet menteni a munkát akár biztonsági mentéssel. *Beállítások* menüben főként a nyelvet lehet beállítani, valamint a felületet testreszabni. A *Támogatás* fülön akár publikálhatjuk a könyveket, illetve ebben a pontban lehet a hálózathoz csatlakozni, majd további elektronikus könyveket keresni. *Kiegészítések* és *Bónusz* menüben lehetőség van arra, hogy a böngészőhöz hozzácsatoljunk egy bővítményt, ami abban segít, hogy adatokat könnyen be tudjunk másolni a szerkeszthető könyvekbe, valamint meg lehet hívni e-mail cím alapján ismerősöket, hogy segítsenek a munkában.



1.16. ábra. kotabee kezdőfelület

A kotabee kezdőfelülete nagyon letisztult és átlátható, ami jellemez minden egyes paneljére. A pirossal jelölt rész a szolgálfájlok beillesztésére, tartalomjegyzék írására, illetve ezt magától is meg tudja csinálni, ha ki vannak emelve bizonyos pontok, címet lehet adni a könyvnek, valamint borítót, itt lehet fejezeteket törölni és hozzáadni. A késsel jelölt részen lehet a tartalmat szerkeszteni, akár szöveges, akár HTML formában, nagyon sok lehetőség áll itt rendelkezésre a szöveg szerkesztéshez, valamint nagy előnye, hogy matematikai elemeket ismer, valamint ismeri a HTML matematikai elemeit, továbbá képeket és videókat is meg tud jeleníteni. A zölddel jelölt részen különböző formátumokban lehet megnézni a tartalmat, valamint itt lehet választani az előnézetet. A Kotabee lehetővé teszi az interaktív elemek, például hiperhivatkozások, gombok, kihúzások, kvízek, hangok és videók hozzáadását az e-könyvhöz. Ez lehetővé teszi az olvasók számára az aktív részvételt és az interaktív élményt az olvasás során. Valamint ebben a pontban lehet könyvjelzőt létrehozni és borítót szerkeszteni.



1.17. ábra. testreszabás panel

A Kotobee testreszabás menüpontja lehetőséget ad az elektronikus könyvek megjelenésének és beállításainak testreszabására. Itt található néhány jellemző funkció, amelyeket megtalál a Kotobee testreszabás menüpontjában:

Megjelenés beállítások: A testreszabás menüben beállíthatja az elektronikus könyv általános megjelenését, például a háttérszínt, a betűtípust, a betűméretet és a színpalettát. Ez lehetővé teszi, hogy az e-könyv megjelenése harmonizáljon a tartalommal és az olvasási élményt személyre szabhatóvá tegye.

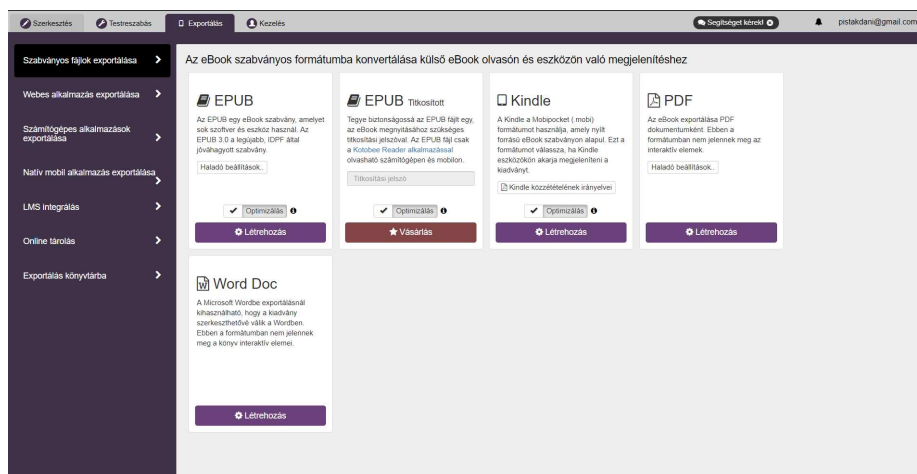
Oldalformázás: Ezen a helyen tesztelheti az egyes oldalak formázását és elrendezését. Beállíthatja az oldal margóját, az oldalak számát, az oldalszámok stílusát és más vizuális beállításokat.

Témák és sablonok: A Kotobee lehetővé teszi a különböző témák és sablonok alkalmazását az e-könyvhöz. Ez lehetővé teszi az egységes megjelenés és a következetes stílus biztosítását az egész könyvben.

Interaktív funkciók beállítása: A testreszabás menüben tesztelheti az interaktív elemek működését és megjelenését az e-könyvben. Beállíthatja a gombok stílusát, a hiperhivatkozások kinézetét, a multimédiás elemek vezérlőit és más interaktív jellemzőket.

Nyelvi beállítások: A Kotobee lehetővé teszi az e-könyv nyelvének beállítását és lokalizációját. Ezen a helyen megadhatja a nyelvi preferenciákat, például az alapértelmezett nyelvet, az időformátumot és a dátumformátumot.

A Kotobee testreszabás menüje lehetővé teszi az e-könyv megjelenésének széleskörű testreszabását, hogy illeszkedjen az elképzeléseikhez és az olvasói igényekhez.



1.18. ábra. Exportálás panel

A Kotobee alkalmazásban a "Exportálás" menüpont lehetőséget kínál az elkészült elektronikus könyv exportálására különböző formátumokban. A menüpont általában tartalmazza az alábbi lehetőségeket:

EPUB exportálása: Az EPUB formátum az egyik legelterjedtebb elektronikus könyv formátum, amely kompatibilis számos e-könyv olvasóval és platformmal. Az "EPUB exportálása" opció segítségével az elkészült könyvet EPUB formátumban menthetjük el.

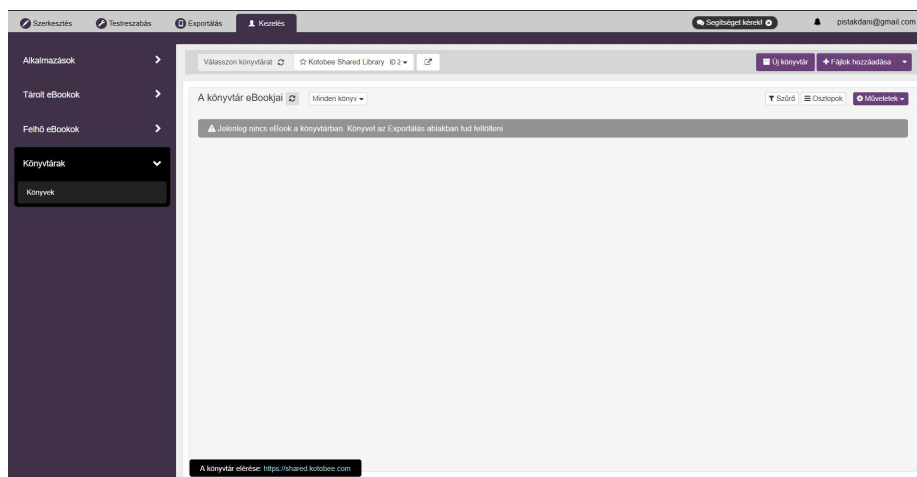
PDF exportálása: A PDF formátum sok esetben ideális lehet, ha szeretnénk az elektronikus könyvet nyomtatásra vagy széles körű megosztásra használni. A "PDF exportálása" lehetőség segítségével az elkészült könyvet PDF formátumban menthetjük el.

MOBI exportálása: A MOBI formátum a Kindle e-könyv olvasók által támogatott formátum, így ha a célközönség főként Kindle készülékeket használ, érdemes lehet a "MOBI exportálása" opciót választani.

HTML exportálása: Az "HTML exportálása" lehetőség segítségével az elkészült könyvet HTML formátumban menthetjük el. Ez lehetővé teszi az e-könyv tartalmának megjelenítését és szerkesztését webes környezetben.

Egyéb exportálási lehetőségek: A konkrét alkalmazástól függően további exportálási lehetőségek is elérhetőek lehetnek, például TXT formátumban való exportálás vagy az elektronikus könyv publikálása közösségi platformokon.

Az "Exportálás" menüpont segítségével könnyedén kiválaszthatjuk a kívánt formátumot, és az elkészült e-könyvet exportálhatjuk ahhoz, hogy megosszuk, nyomtassuk vagy más felhasználási célra használjuk.



1.19. ábra. Kezelő panel

Ez a panel a saját felületünk, melyen lehetséges visszanezni a szerkesztett, létrehozott könyveket, egy belső felhő alapú tárolóba lehet felölteni azokat, valamint bővítményeket lehet keresni, és további a gyártótól származó alkalmazásokat.

1.6. Kalibre és kotabee elektronikus könyvtár összehasonlítása

Kalibre és Kotabee két különböző elektronikus könyvtár, amelyek különböző funkciókat és szolgáltatásokat kínálnak.

Kalibre

- Az egyik legnépszerűbb és széles körben használt elektronikus könyvkezelő és konverziós eszköz.
- Ingyenesen letölthető és telepíthető szoftver, amely támogatja a többféle formátumú e-könyvek importálását és exportálását.
- Lehetővé teszi az e-könyvek szervezését, címkézését és metaadatok szerkesztését.
- Konvertálási funkcióval rendelkezik, amellyel más formátumok között át lehet alakítani az e-könyveket.
- Tartalmaz egy beépített e-könyv olvasót, amely lehetővé teszi az e-könyvek olvasását a szoftveren belül.

Kotabee

- Egy olyan platform, amely lehetővé teszi az elektronikus könyvek létrehozását és szerkesztését.

- Képes interaktív és multimédiás tartalmak beillesztésére, mint például videók, hangok, kvízek és más interaktív elemek.
- Támogatja a testreszabható sablonokat és témákat, amelyek lehetővé teszik az e-könyv megjelenésének testreszabását.
- Képes több formátumban exportálni az elkészült könyveket, például EPUB, MOBI, PDF és más formátumokban.
- Tartalmaz egy beépített e-könyv olvasót, amely lehetővé teszi az elkészült könyvek előnézetét és tesztelését.

A két elektronikus könyvtár pozitívumai és negatívumai

Kalibre előnyei:

- Ingyenesen letölthető és használható.
- Széles körben támogatott formátumokat kezel, így könnyen importálhat és exportálhat e-könyveket.
- Tartalmaz egy beépített e-könyv olvasót, amely lehetővé teszi az e-könyvek olvasását és ellenőrzését.
- Sokféle szervezési és metaadat szerkesztési lehetőséget kínál az e-könyvek kezeléséhez.
- Konvertálási funkcióval rendelkezik, amely lehetővé teszi az e-könyvek átalakítását különböző formátumok között.

Kalibre hátrányai:

- A felhasználói felület és az elrendezés néha bonyolult lehet az új felhasználók számára.
- A beállítások és a konverziós folyamatok némi technikai ismeretet igényelhetnek.
- A szerkesztési funkciók és a testreszabási lehetőségek korlátozottak lehetnek.

Kotabee előnyei:

- Képes interaktív és multimédiás tartalmakat beilleszteni az e-könyvekbe.
- Testreszabható sablonok és témák állnak rendelkezésre az e-könyvek megjelenésének testreszabásához.
- Több formátumban exportálási lehetőség (EPUB, MOBI, PDF stb.).

- Tartalmaz egy beépített e-könyv olvasót a könyvek előnézetéhez és teszteléséhez.

Kotabee hátrányai:

- A teljes verzióért fizetni kell, ami korlátozhatja a felhasználók számára elérhető funkciókat.
- Az interaktív tartalmak beillesztése és testreszabása bonyolultabb lehet azok számára, akik kevésbé jártasak az e-könyv szerkesztésben.
- A felhasználói felület és a navigáció kezdők számára összetettebb lehet.

Kalibre előnyei Kotabee-val szemben:

- Kalibre ingyenesen letölthető és használható, míg a Kotabee bizonyos funkcióiért fizetős előfizetést igényelhet.
- Kalibre széles körben támogatott formátumokat kezel, így könnyedén importálhat és exportálhat e-könyveket különböző platformok között. A Kotabee korlátozottabb formátumtámogatással rendelkezik.
- Kalibre beépített e-könyv olvasóval rendelkezik, így lehetőség van az elkészült e-könyvek azonnali előnézetére és ellenőrzésére a szoftveren belül. A Kotabee használatához külső e-könyv olvasóra lehet szükség.

Kotabee előnyei Kalibre-val szemben:

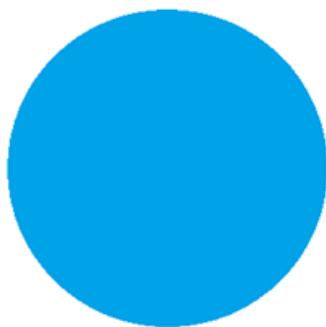
- Kotabee lehetővé teszi interaktív és multimédiás tartalmak beillesztését az e-könyvekbe, például videókat, hangokat és kvízeket. Kalibre nem támogatja ezeket az interaktív elemeket.
- Kotabee testreszabható sablonokat és témákat kínál, így könnyen testre lehet szabni az e-könyvek megjelenését. Kalibre korlátozott testreszabási lehetőségekkel rendelkezik.
- Kotabee beépített e-könyv olvasóval rendelkezik, így lehetőség van az elkészült e-könyvek előnézetére és tesztelésére a szoftveren belül. Kalibre olvasója külön telepítést igényelhet.

2. fejezet

Racionális törtek

2.1. Törtek meghatározása

Elsősorban azt kell megnézni, hogy mi is az az egész. Egész alatt azt értjük, hogy valami teljes. Például egy pizza, melyből nem hiányzik semmi, vagy egy kör, melyből nem hiányzik semmi, ezt egésznek nevezzük.



2.1. ábra. Egészkör

Egész számoknak nevezzük az alábbiakat: 1, 2, 50, 78, 100, -5, stb. Törtek alatt az egész egy részét értjük. Például, ha a pizzát felszeleteljük bizonyos részekre, vagy ha az előző kört részekre osztjuk.



2.2. ábra. Kör felosztása részekre

$$\frac{1}{2} = \frac{\text{számláló}}{\text{nevező}}$$

2.3. ábra. Tört ábrázolása

Törtvonallal van elválasztva a tört számlálója és nevezője. A tört osztást jelent, ahol a számláló az osztandó, a nevező pedig az osztót jelöli.

A tört nevezője azt jelzi, hogy az egészet hány részre osztjuk fel, amilyen szám szerepel a nevezőben az egészet annyi részre osztjuk.

A tört számlálója azt mutatja, hogy hány egész részt veszünk.

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{1}{6}, \frac{9}{8}$$

Az alábbi törtek megnevezése: egy kettő, két harmad, három negyed, egy hatod, kilenc nyolcad[4].

2.1.1. Példák a törtekre

1.Feladat

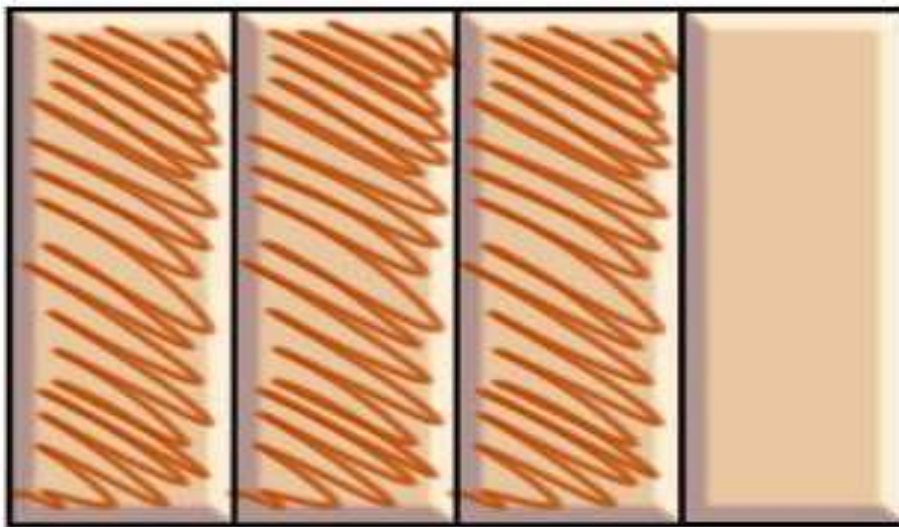
Ha egy tábla csokit 4 fele daraboljuk, akkor a csokit 4 egész részre osztjuk, amit úgy írunk le, hogy

$$\frac{1}{4}$$

. Ha a 4 felé darabolt csokiból megeszünk 3 darabot, akkor ezt úgy írjuk

$$\frac{3}{4}$$

. Ezt a példát az alábbi módon ábrázolhatjuk.



2.4. ábra. Tört példa ábrázolása

2.Feladat

A gyümölcsösben 24 fa nő, ebből 7 körtefa van. A fák hényad része körtefa?

Megoldás: Mivel a kertben 24 fa nő, ezért ezért egy körtefa a fák

$$\frac{1}{24}$$

-ed része, 7körtefa pedig a fák

$$\frac{7}{24}$$

-ed része.

3.Feladat

A gyümölcsösben a 32 fáról betakarították a termést, ami a kertben lévő fáknek a

$$\frac{2}{3}$$

. Hány fa nő a kertben?

Megoldás: A

$$\frac{2}{3}$$

tört azt mutatja, hogy a kertben az összes fa 3 egyenlő részre van osztva, és ebből a 3 részből 2 részt veszünk. 32-t ha 2 részre osztunk, az

$$32 : 2 = 16$$

, és mivel 3 ilyen egyforma rész van, ezért a következő művelettel megtudjuk, hogy összesen hány fa van a gyümölcsösben:

$$16 \cdot 3 = 48$$

.

2.1.2. Közöséges törtek

Közöséges törtek a törtek leg egyszerűbb alakja, ebben az esetben a nevező mindig nagyobb, mint a számláló, és nem lehet egész részt kiemelni belőle.

$$\frac{3}{4}$$

2.5. ábra. Közöséges tört alak

A képen látható példán látható, hogy a 3 kisebb, mint a 4, így megállapítható, hogy ez egy közöséges tört

2.1.3. Áltörtek

Áltörtnek nevezzük azokat a törteket, ahol a számláló minden esetben nagyobb a nevezővel, ebben az esetben, ki lehet emelni a tört egész részét, és így kapunk egy vegyes törtet. Az áltörttel az egésztől egy nagyobb részt fejezzük ki. Ha egy művelet elvégzésekor az egyik tört áltört, nem érdemes kiemelni az egész részét, csak a művelet elvégzése után.

Áltört átalakítása vegyes törté

Alakítsunk át egy áltörtet vegyes törtté: $\frac{7}{3}$

$$\frac{5}{4}$$

2.6. ábra. Áltört alak

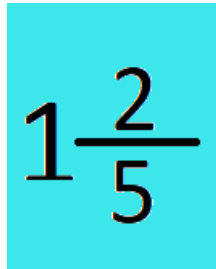
Először megvizsgáljuk a számlálót és a nevezőt. Itt a számláló 7, a nevező pedig 3.

Meg kell határoznunk, hogy hány egész részt tudunk kivenni az eredeti törtből. Ehhez el kell osztanunk a számlálót a nevezővel: $7 \div 3 = 2$ maradék $\frac{1}{3}$.

Az eredményünkben az egész részt megjelöljük a vegyes törtben, míg a maradékot a tört részben tartjuk meg. Tehát az áltörtet vegyes tört alakban felírhatjuk így: $2\frac{1}{3}$.

2.1.4. Vegyestörtek

Vegyes törtnek nevezzük azt a törtet, ahol a tört egész része kivan emelve a tört elé a maradékot pedig leírjuk tört alakban. Vegyes törtnek az egész részét el lehet tüntetni, ilyenkor át kell alakítani áltörté. Vegyes törtet úgy alakítunk át áltörté, hogy az egész részt megszorozzuk a nevezővel, majd a kapott számot hozzá adjuk a számlálóhoz, és ezt az eredményt a számláló helyére írjuk a nevezőt pedig leírjuk változatlanul.


$$1\frac{2}{5}$$

2.7. ábra. Vegyes tört alak

Áltört átalakítása vegyes törté

Alakítsunk át egy vegyes törtet áltörtté: $3\frac{2}{5}$

Először vizsgáljuk meg az egész részt és a tört részt. Itt az egész rész 3, a tört rész pedig $\frac{2}{5}$.

A vegyes tört átalakításához meg kell szorzunk az egész részt a nevezővel, majd hozzá kell adnunk a számlálót. Tehát itt a művelet a következőképpen néz ki: $3 \cdot 5 + 2 = 15 + 2 = 17$.

Az eredmény a számláló, és a nevezőt megtartjuk. Tehát az áltörtet átalakítottuk áltörtté, $\frac{17}{5}$ formában.

$$1\frac{2}{5} + -> \frac{1 \cdot 5 + 2}{5} = \frac{7}{5}$$

2.8. ábra. Vegyes tört átalakítása áltörté

2.1.5. Tizedestörtek

Azokat a nem egész számokat, melyek egész része után tizedes vesszőt írunk tizedes törtnek nevezzük. A tizedes vessző után tized, század, ezred, stb áll, attól függ, hány számjegy áll a tizedes vessző után. A tizedes törtet át lehet alakítani közös nevezőre, illetve a közös nevezőre törtet is át lehet alakítani tizedes törté. Ha két tört között összeadás, kivonás műveletet hajtunk végre, először közös alakra hozzuk a két törtét, és utána végezzük el a műveletet.

0,5; 1,25; 5,175

2.9. ábra. Tizedes törtek

Az alábbi képen látható tizedes törtet megnevezése: 0 egész 5 tized, 1 egész 25 század, 5 egész 175 ezred.

Tizedes tört átalakítása közös nevezőre tört alakra

Alakítsuk át a tizedes törtet közös nevezőre törtté: 0.75

A tizedes törtben nézzük meg, hány tizedesjegy van a tizedespontra után. Itt van két tizedesjegy: 0.75.

Az egész szám részének meghatározásához a tizedesjegyeket át kell írni számlálóként, és a nevezőnek meg kell adni az alapját a tizedespontra helyének. Itt a számláló 75, a nevező pedig 100, azaz 2 számjegy szerepel a tizedes vessző után.

Az eredmény a számláló és a nevező egyszerűsítése után kapott közös nevezőre tört. Itt $\frac{75}{100}$.

A törtet egyszerűsíthetjük, ha azonosítjuk a közös osztójukat. Itt mind a számláló, mind a nevező osztható 25-tel. Tehát $\frac{75}{100} = \frac{3}{4}$.

Közös nevezőre tört átalakítása tizedes tört alakra

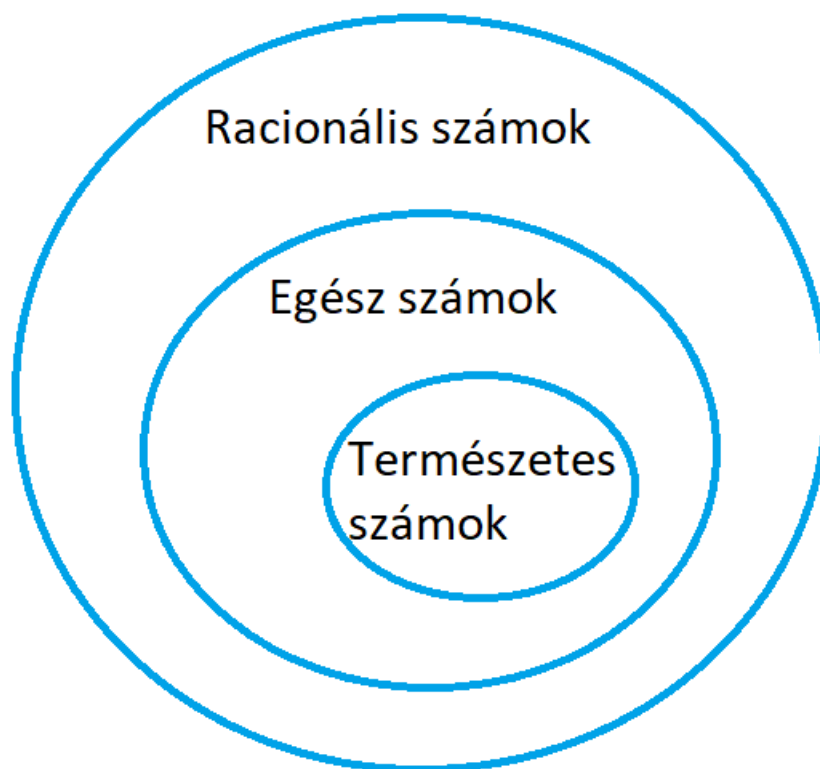
Alakítsuk át a közös nevezőre törtet tizedes törtté: $\frac{3}{4}$

A közöséges törtben a számláló (3) azt jelenti, hogy hány részt veszünk a nevező (4) egységéből.

El kell osztanunk a számlálót a nevezővel: $3 \div 4$. Ez eredményezi a tizedes törtet. Végrehajtva a osztást: 0.75.

2.2. Racionális számok

A racionális számok a matematikában fontos fogalmak, melyeket egész számok hányadosaként lehet előállítani, illetve ebbe a halmazba tartoznak a természetes és az egész számok is. Ez azt jelenti, hogy a racionális számokat tört alakban is fel lehet írni, ahol a számláló és a nevező is egész számok. A racionális számok halmaza teljesíti a számtani műveletek törvényeit, mint az összeadás, kivonás, szorzás és osztás. A racionális számok között található pozitív, negatív és nulla értékek is. Fontos megjegyezni, hogy a racionális számok nem képesek lefedni az összes valós számot. Ezért a racionális számok mellett szükség van irracionális számokra is, hogy leírassuk a valós számok teljes skáláját[5].



2.10. ábra. Racionális számok halmaza

2.3. Racionális törtek

A racionális törtek olyan számok, amelyeket két egész szám hányadosaként lehet előállítani, ahol a nevező nem lehet 0. A racionális törtet általában a számláló és a nevező egész számokkal kifejezve írják fel tört alakban. A racionális törtek tulajdonságai közé tartozik a számtani műveletekkel való összeadás, kivonás, szorzás és osztás. A racionális számok és a racionális törtek között van némi különbség, bár összefüggés is van közöttük. A racionális számok a matematikában egy szélesebb fogalmat jelentenek. A racionális számok halmaza magában foglalja mindazokat a számokat, amelyek előállíthatók két egész szám hányadosaként. Tehát minden racionális tört is racionális szám, de a racionális számok között lehetnek olyanok is, amelyek nem törtek. A racionális törtek specifikusabb fogalmat jelentenek a racionális számokon belül. A racionális törtek olyan számok, amelyeket kifejezhetünk egy tört alakban, ahol a számláló és a nevező egész számok, és a nevező nem lehet 0. Tehát a racionális törtek a racionális számok egy részhalmazát alkotják. A racionális számok tehát egy tágabb fogalmat jelentenek, amely magába foglalja mind a racionális törtet, mind az egész számokat. A racionális törtek kifejezetten a tört alakban megadott racionális számokat jelölik, amelyek számlálója és nevezője egész szám.

Racionális törtek:

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{-5}{6}, \frac{2}{7}, \frac{-8}{-2}$$

Ezek a példák mind olyan törtek, ahol a számláló és a nevező is egész szám. Fontos megjegyezni, hogy a nevező soha nem lehet 0, mert az osztás 0-val nem értelmezett.

2.3.1. Racionális törtek összeadása és kivonása

Az racionális törtek összeadásához és kivonásához a következő lépéseket kell követni:

Ellenőrizni kell a nevezőket: Győződjön meg arról, hogy a törtek nevezői azonosak vagy közös többszöröseik egymásnak. Ha nem azonosak, akkor közös nevezőre kell hozni őket, viszont ha azonosak, akkor elég csak a számlálókat összeadni vagy kivonni és megkapjuk az eredményt.

A törteket közös nevezőre kell hozni: Ha a törteknek nem azonos a nevezőjük, akkor őket közös nevezőre kell hozni. Ezt meg lehet tenni úgy, hogy megkeressük a két tört közös többszörösét.

Össze kell adni vagy ki kell vonni a számlálókat: Miután a törteknek azonos a nevezőjük, egyszerűen összeadhatók vagy kivonhatók a számlálók. A nevezőt nem kell megváltoztatni.

Szükség esetén egyszerűsíteni kell a törtet: Ha a kapott eredmény nem egyszerűsített tört alakban van, egyszerűsíteni kell a törtet, azaz le kell osztani a közös osztót a számlálóból és a nevezőből.

Abban az esetben, ha két tört közül az egyik vegyes vagy tizedes tört, először

közönséges tört alakra kell hozni az adott törtet, majd meg kell határozni a közös nevezőjüket, és elvégezni köztük a műveletet[6].

Közös nevező meghatározása

A törték közös nevezőjének meghatározása azzal jár, hogy megtaláljuk azt a számot vagy kifejezést, amely osztható mindkét tört nevezőjével. Ez lehetővé teszi számunkra, hogy az eredeti törtet ugyanazon nevezőre hozzuk, ami könnyebbé teszi a további műveleteket, például az összeadást vagy kivonást.

A közös nevező meghatározásához elsősorban meg kell vizsgálni, hogy a két nevező megegyezik, vagy különbözőek. Abban az esetben, ha eltérnek egymástól meg kell keresni a két nevező legkisebb közös többszörösét, ez az a legkisebb szám, mely osztható mindkét tört nevezőjével. Ezután átírjuk úgy, hogy közös nevezőre van változtatva, és a két tört számlálóját megszorozzuk a azzal a számmal, ahányszor nagyobb lett a nevező, ha ezek a lépések teljesülnek, már csak el kell végezni a törték között a műveletet és megkapjuk a végeredményt[7].

$$\frac{4}{5} + \frac{3}{4} = \frac{16}{20} + \frac{15}{20} = \frac{16+15}{20} = \frac{31}{20}$$

2.11. ábra. Törték közös nevezőre hozása

1.Példa

$$\frac{1}{3} \quad \text{és} \quad \frac{2}{5}$$

Legyen a közös nevező 15. Így átírhatjuk a törtet:

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{5}{5} = \frac{5}{15} \quad \text{és} \quad \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{3} = \frac{6}{15}$$

2.Példa

$$\frac{3}{4}, \quad \frac{5}{6}, \quad \text{és} \quad \frac{7}{8}$$

Először meghatározzuk a legkisebb közös többszöröst a nevezők között. Ebben az esetben a legkisebb közös többszörös a 24.

A törték átírása a közös nevezőre:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{6}{6} = \frac{18}{24}, \quad \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{4} = \frac{20}{24}, \quad \text{és} \quad \frac{7}{8} \cdot \frac{3}{3} = \frac{21}{24}$$

Most már mindhárom tört ugyanazon nevezővel rendelkezik, vagyis 24/24.

Összeadás:

$$\frac{18}{24} + \frac{20}{24} + \frac{21}{24} = \frac{59}{24}$$

Törtek összeadása:

$$\frac{5}{15} + \frac{6}{15} = \frac{11}{15}$$

Racionális törtek összeadása és kivonása feladatok

Számítsuk ki az alábbi kifejezéseket

1.Feladat (Törtek összeadása)

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$$

Először hozzuk a törteket közös nevezőre:

$$\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{6}{15}$$

Most már azonos a nevezőjük, így egyszerűen összeadjuk a számlálókat:

$$\frac{5}{15} + \frac{6}{15} = \frac{11}{15}$$

Az eredmény

$$\frac{11}{15}$$

, ami az összegük racionális tört alakban.

2.Feladat (Több tört összeadása)

$$\frac{3}{5} + \frac{2}{3} + \frac{7}{10}$$

Először meghatározzuk a legkisebb közös többszöröst a nevezők között. Ebben az esetben a legkisebb közös többszörös a 30.

Átalakítjuk a törteket a közös nevezőre:

$$\frac{3}{5} \cdot \frac{6}{6} = \frac{18}{30}, \quad \frac{2}{3} \cdot \frac{10}{10} = \frac{20}{30}, \quad \text{és} \quad \frac{7}{10}$$

Most már mindhárom tört ugyanazon nevezővel rendelkezik, vagyis 30/30.

Összeadjuk a törtet:

$$\frac{18}{30} + \frac{20}{30} + \frac{7}{30} = \frac{45}{30}$$

3.Feladat (Törtek kivonása)

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{4}$$

A két tört különbségét kiszámítva:

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{4} = \frac{3 \cdot 4}{5 \cdot 4} - \frac{1 \cdot 5}{4 \cdot 5} = \frac{12}{20} - \frac{5}{20}$$

A törtöket közös nevezőre hozzuk:

$$\frac{12}{20} - \frac{5}{20} = \frac{12 - 5}{20} = \frac{7}{20}$$

4.Feladat (Több tört összeadása és kivonása)

$$\frac{3}{4} + \left(-\frac{1}{2}\right) - \frac{5}{6} + \frac{2}{3} - \frac{7}{8}$$

Az öt törtet egymás után hozzáadjuk és kivonjuk:

$$\frac{3}{4} + \left(-\frac{1}{2}\right) - \frac{5}{6} + \frac{2}{3} - \frac{7}{8} = \frac{3}{4} + \frac{-1}{2} - \frac{5}{6} + \frac{2}{3} - \frac{7}{8}$$

A törtek közös nevezőre hozása előtt negatív előjellel megjelöljük a negatív számokat:

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{2} - \frac{5}{6} + \frac{2}{3} - \frac{7}{8}$$

A törtöket közös nevezőre hozzuk:

$$\frac{3 \cdot 6}{4 \cdot 6} - \frac{1 \cdot 12}{2 \cdot 12} - \frac{5 \cdot 4}{6 \cdot 4} + \frac{2 \cdot 8}{3 \cdot 8} - \frac{7}{8}$$

Számlálókat egyszerűen összeadjuk és kivonjuk:

$$\frac{18}{24} - \frac{12}{24} - \frac{20}{24} + \frac{16}{24} - \frac{7}{8}$$

Egyszerűsítve azonos nevezővel:

$$\frac{18 - 12 - 20 + 16}{24} - \frac{7}{8}$$

Számítjuk az eredményt:

$$\frac{2}{24} - \frac{7}{8} = \frac{1}{12} - \frac{7}{8}$$

Közös nevezőre hozzuk:

$$\frac{1 \cdot 8}{12 \cdot 8} - \frac{7 \cdot 3}{8 \cdot 3}$$

Számlálót összeadjuk és megtartjuk a nevezőt:

$$\frac{8}{96} - \frac{21}{24}$$

Egyszerűsítve:

$$\frac{1}{12} - \frac{7}{8} = \frac{-25}{96}$$

5.Feladat(Közönséges tört összeadása vegyes törttel)

$$1\frac{3}{5} + 2\frac{4}{7}$$

Először átalakítjuk a vegyes törtet közönséges törté:

$$1\frac{3}{5} = \frac{8}{5} \quad \text{és} \quad 2\frac{4}{7} = \frac{18}{7}$$

Most már mindkét mennyiség tört alakban van:

$$\frac{8}{5} + \frac{18}{7}$$

A nevezők nem egyeznek meg, ezért meg kell találni a közös nevezőt. A közös nevező lehet az eredeti nevezők legkisebb közös többszöröse, ami ebben az esetben 5 és 7 legkisebb közös többszöröse, vagyis 35.

Átalakítjuk a törtet a közös nevezőre:

$$\frac{8}{5} \cdot \frac{7}{7} = \frac{56}{35} \quad \text{és} \quad \frac{18}{7} \cdot \frac{5}{5} = \frac{90}{35}$$

Most már mindkét tört ugyanazon nevezővel rendelkezik, vagyis 35/35.

Összeadjuk a törtet:

$$\frac{56}{35} + \frac{90}{35} = \frac{146}{35}$$

Az eredmény egy tört, ami továbbra is tört alakban van:

$$\frac{146}{35}$$

6.Feladat (Tizedes tört összeadás közös nevezőes törttel)

$$\frac{3}{4} + 0.25$$

A tizedes törtet tört alakba hozzuk:

$$0.25 = \frac{25}{100}$$

Most már mindkét mennyiség tört alakban van:

$$\frac{3}{4} + \frac{25}{100}$$

A nevezők nem egyeznek meg, ezért meg kell találni a közös nevezőt. Ebben az esetben a közös nevező lehet az eredeti nevező (4) és 100 legkisebb közös többszöröse, ami szintén 100.

Átalakítjuk a törtet a közös nevezőre:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{25}{25} + \frac{25}{100} = \frac{75}{100} + \frac{25}{100}$$

Most már mindkét tört ugyanazon nevezővel rendelkezik, vagyis 100/100.

Összeadjuk a törtet:

$$\frac{75}{100} + \frac{25}{100} = \frac{100}{100}$$

Az eredmény egy egész szám, amely a törtöt egyszerűsíti:

$$\frac{100}{100} = 1$$

7.Feladat

$$1\frac{3}{2} + \left(-\frac{1}{4}\right) - \frac{75}{100}$$

A vegyes törtet áltörté alakítjuk:

$$1\frac{3}{2} = \frac{1 \cdot 2 + 3}{2} = \frac{5}{2}$$

Most már mindhárom tört ugyanabban a formában van:

$$\frac{5}{2} + \left(-\frac{1}{4}\right) - \frac{75}{100}$$

Egyszerűsítve a törtet:

$$\frac{5}{2} + \frac{-1}{4} - \frac{75}{100}$$

A törtet közös nevezőre hozzuk:

$$\frac{250}{100} + \frac{-25}{100} - \frac{75}{100}$$

Számlálókat összeadjuk és kivonjuk:

$$\frac{250 - 25 - 75}{100} = \frac{150}{100}$$

Egyszerűsítve:

$$\frac{150}{100} = \frac{3}{2}$$

2.3.2. Racionális törtek szorzása

A racionális törtet akárcsak a természetes számokat, össze lehet szorozni. Ahhoz például, hogy kiszámítsuk egy 3cm és 4cm oldalhosszúságú téglalap területét, az oldalhosszakat össze kell szorozni: $3 \cdot 4 = 12 \text{ cm}^2$. Mivel $3\text{cm} = \frac{3}{10}\text{dm}$ és $4\text{cm} = \frac{4}{10}\text{dm}$, ezért ennek a téglalapnak a területét négyzetdeciméterben a $\frac{3}{10}$ és $\frac{4}{10}$ tört szorzatával egyenlő. Viszont $12\text{cm}^2 = \frac{12}{100}\text{dm}^2$, így $\frac{3}{10} \cdot \frac{4}{10} = \frac{12}{100}$. Könnyen észrevehető, hogy a törtek szorzásakor a nevező a nevezők szorzatával: $100 = 10 \cdot 10$, a számláló pedig a számlálók szorzatával: $3 \cdot 4 = 12$ egyenlő. Ez a törtek szorzásának a lényege.

A racionális törtek szorzására ugyan azok a szabályok vonatkoznak, mint a természetes számok szorzatánál, ugyan úgy fel lehet cserélni a két racionális törtet. Ha lehetséges szorzás előtt egyszerűsíteni a törtet, akkor a szorzás előtt végre kell hajtani.

Racionális törtet vegyes törttel úgy szorzunk, hogy a vegyes törtet át kell alakítani áltörtté, majd az előbb említett módon el kell végezni a szorzást.

Racionális törtet tizedes törttel úgy lehet szorozni, hogy a tizedes törtet át lehet alakítani, közöséges tört alakba, majd elvégezzük a szorzást[8].

Racionális törtek szorzása feladatok

1.Feladat (Racionális törtek szorzása)

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6}$$

A törteket egyszerűsítés előtt megszorozzuk:

$$\frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 6}$$

Egyszerűsítjük a szorzatot:

$$\frac{15}{24}$$

Ha szeretnénk egyszerűsíteni a törtet, feloszthatjuk a számlálót és a nevezőt közös osztóval:

$$\frac{15}{24} = \frac{3 \cdot 5}{3 \cdot 8} = \frac{5}{8}$$

2.Feladat (Racionális törtek szorzása)

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{-4}{5}$$

A törteket egyszerűsítés előtt megszorozzuk:

$$\frac{2 \cdot (-4)}{3 \cdot 5}$$

Az eredmény:

$$\frac{-8}{15}$$

3.Feladat (Több racionális tört szorzása)

$$\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \frac{5}{6} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{7}{8}$$

A törteket egymással megszorozzuk:

$$\left(-\frac{3 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 7}{4 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 8}\right)$$

Az eredmény:

$$\left(-\frac{105}{384}\right)$$

5.Feladat (Racionális tört szorzása racionális számmal)

$$\frac{3}{5} \cdot 4$$

A törtet megszorozzuk a természetes számmal:

$$\frac{3}{5} \cdot \frac{4}{1} = \frac{3 \cdot 4}{5 \cdot 1} = \frac{12}{5}$$

Az eredmény:

$$\frac{12}{5}$$

6.Feladat (Racionális tört szorzása vegyes törttel)

$$\frac{3}{4} \cdot \left(2\frac{1}{3}\right)$$

A vegyes törtet áltörtté alakítjuk:

$$2\frac{1}{3} = \frac{7}{3}$$

Most már mindkét tört ugyanabban a formában van:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{7}{3}$$

A törtet egymással megszorozzuk:

$$\frac{3 \cdot 7}{4 \cdot 3}$$

Az eredmény:

$$\frac{21}{12}$$

7.Feladat (Racionális tört szorzása tizedes törttel)

$$\frac{3}{4} \cdot 0.5$$

A törtet megszorozzuk a tizedes törttel:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3 \cdot 1}{4 \cdot 2} = \frac{3}{8}$$

8.Feladat(Racionális törtek szorzása, összeadása, kivonása)

$$\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \frac{2}{5} + \frac{1}{2} - \frac{5}{6}$$

Először elvégezzük a szorzást:

$$\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \frac{2}{5} = \frac{(-3) \cdot 2}{4 \cdot 5} = -\frac{6}{20}$$

Ezután összeadjuk a törteket:

$$-\frac{6}{20} + \frac{1}{2} - \frac{5}{6}$$

A közös nevező megtalálása után elvégezzük a számítást:

$$-\frac{6}{20} + \frac{1}{2} - \frac{5}{6} = -\frac{9}{30} + \frac{15}{30} - \frac{25}{30} = -\frac{19}{30}$$

Az eredmény:

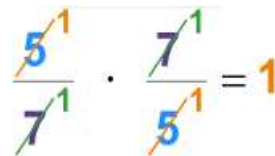
$$-\frac{19}{30}$$

2.3.3. Racionális törtek osztása

Törtet törttel úgy osztunk, hogy az osztandó törtet megszorozzuk az osztó tört reciprokával, azaz fordítottjával.

Mi is az a reciprok?

A reciprok fordítottat jelent. Egy szám reciprokának azt a számot nevezzük, mellynél ha az eredeti számot megszorozzuk ezzel a számmal 1-et kapunk. Törteknél egyszerű, mivel csak meg kell cserélni a számlálót és a nevezőt, és megkapjuk a tört reciprokát.


$$\frac{5}{7} \cdot \frac{7}{5} = 1$$

2.12. ábra. Egy racionális tört reciproka

Nem csak törteknek van reciproka, egy egész szám reciprokát is egyszerűen meg lehet határozni, ugyanis minden egész szám felírható tört alakban.

Tehát a reciprok meghatározása után elvégezhető a szorzás a törtek között.

Ha osztás esetén az egyik tört vegyes tört, először át kell alakítani közös törté, és utána lehet elvégezni az osztást[9].

$$6 \cdot \frac{1}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

2.13. ábra. Egy egész szám reciproka

$$\frac{3}{4} : \frac{5}{7} = \frac{3}{4} \cdot \frac{7}{5} = \frac{21}{20}$$

2.14. ábra. Egy egész szám reciproka

Racionális törtek osztása feladatok

1.Feladat (Két racionális tört osztása)

$$\frac{2}{3} \div \frac{5}{6}$$

Az osztást átírhatjuk szorzássá, az osztandót megszorozzuk az osztó reciprokjával:

$$\frac{2}{3} \div \frac{5}{6} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{5}$$

Ezután elvégezzük a szorzást:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{6}{5} = \frac{2 \cdot 6}{3 \cdot 5} = \frac{12}{15}$$

Az eredmény:

$$\frac{12}{15}$$

2.Feladat (Két racionális tört osztása)

$$-\frac{3}{4} \div \frac{2}{5}$$

Az osztást átírhatjuk szorzássá, az osztandót megszorozzuk az osztó reciprokjával:

$$-\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} = -\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{2}$$

Ezután elvégezzük a szorzást:

$$-\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{2} = -\frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 2} = -\frac{15}{8}$$

Az eredmény:

$$-\frac{15}{8}$$

3.Feladat (Több racionális tört osztása)

$$\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} \div \frac{1}{2} \div \frac{5}{6}$$

Az osztásokat átírhatjuk szorzásokká, ahol az osztandót megszorozzuk az osztók reciprokjával:

$$\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} \div \frac{1}{2} \div \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{2} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{6}{5}$$

Ezután elvégezzük a szorzásokat:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{2} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{6}{5} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 6}{4 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 5} = \frac{180}{40}$$

Az eredmény egyszerűsítve:

$$\frac{180}{40} = \frac{9}{2}$$

4.Feladat (Több művelet racionális törtekkel)

$$\frac{3}{4} \div \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{2} \right) - \frac{5}{6}$$

Először végezzük el a zárójelben lévő összeadást:

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{2} = \frac{4}{10} + \frac{5}{10} = \frac{9}{10}$$

Ezután határozzuk meg az osztást:

$$\frac{3}{4} \div \frac{9}{10} = \frac{3}{4} \cdot \frac{10}{9} = \frac{30}{36}$$

Végül végezzük el a kivonást:

$$\frac{30}{36} - \frac{5}{6} = \frac{30}{36} - \frac{30}{36} = 0$$

5.Feladat (Racionális tört osztása vegyes törttel)

$$\frac{5}{6} \div \left(1\frac{1}{4}\right)$$

Először átalakítjuk a vegyes törtet áltörtté:

$$1\frac{1}{4} = \frac{4}{4} + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

Ezután elvégezzük az osztást:

$$\frac{5}{6} \div \frac{5}{4} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{5} = \frac{20}{30}$$

Végül egyszerűsítjük az eredményt:

$$\frac{20}{30} = \frac{2}{3}$$

6.Feladat (Racionális tört osztása tizedes törttel)

$$\frac{3}{4} \div 0.25$$

Először átalakítjuk a tizedes törtet tört alakba:

$$0.25 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

Ezután elvégezzük az osztást:

$$\frac{3}{4} \div \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{1} = 3$$

3. fejezet

Szakedolgozat megvalósítása

3.1. Megvalósítás lépései

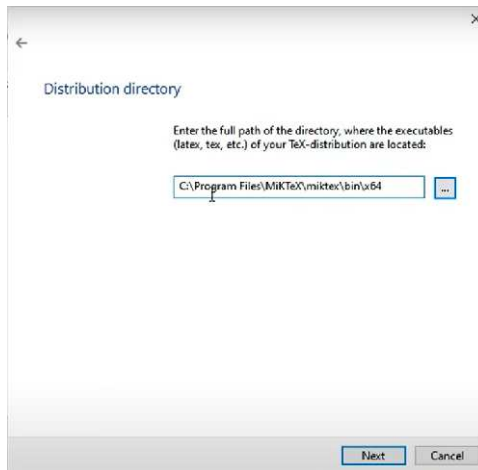
- Szövegszerkesztő kiválasztása
- Szöveg szerkesztése
- Szöveges fájl átkonvertálása
- Elektronikus könyv feltöltése az átkonvertált fájlal.

3.2. Szövegszerkesztő kiválasztása és telepítése

A szakdolgozat megírásához találni kellett egy szövegszerkesztőt, mely lehetővé teszi matematikai elemek szép megjelenítését is. Erre két egyszerű lehetőséget találtam, az egyik a Latex környezet használata, a másik pedig a HTML elemek használata. HTML elemek használata következtében a legenerált fájlt nem kellett volna konvertálni, mivel az elektronikus könyvek többsége tudja kezelni a HTML fájlokat is. Ennek ellenére a Latex-et választottam, mivel ez egy sokkal strukturáltabb és átláthatóbb környezet.

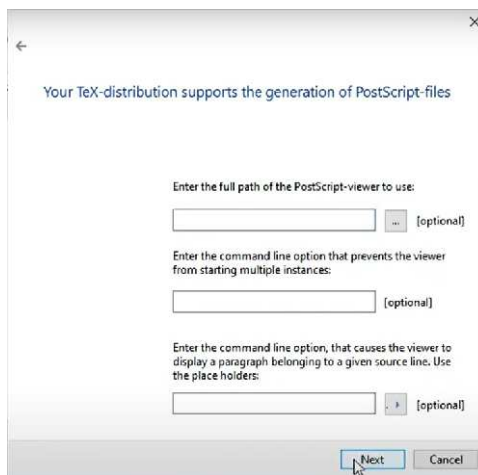
Az első lépés, hogy a Latex környezetet nem lehet csak egyszerűen letölteni és feltelepíteni, ahhoz, hogy zavartalanul tudjon működni, szükséges hozzá egy fejlesztő környezet, erre a TeXnicCenter-t választottam, illetve egy latex bővítményeket tartalmazó szoftver, melyre a MikTex-et választottam. Először ezeket az alkalmazásokat kellett telepíteni, illetve meghatározni egymás helyzetét, ahhoz, hogy kommunikálni tudjanak egymással.

Először a fejlesztői környezetet letöltöttem majd telepítettem, ami a TeXnicCenter, aztán a MikTex-et, ami maga tartalmazza a Latex nyelvet. A két eszköz telepítése után be kellett állítani, hogy kommunikáljanak egymással, vagyis a fejlesztő környezet képes legyen tex kiterjesztésű fájlok futtatására, létrehozására. A TeXnicCenternek kellett adni a MikTex főkönyvtárának elérési útját.



3.1. ábra. Latex telepítésének menete

A következő lépésben meg lehetett adni, hogy generáljon-e és honnan hová skript fájlokat, erre mivel nem volt szükségem, kihagytam ezt a lépést.



3.2. ábra. Latex telepítésének menete 2

Miután ezt a két egyszerű lépést végrehajtottam, már a készen állt a Latex a szöveg írására, szerkesztésére. Ellenőrzésképen lefuttattam egy latex kódot, ami sikeresen működött és pdf fájlt generált.

```

\textbf{3.Feladat (Több racionális tört osztása)}

\[
\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} \div \frac{1}{2} \div \frac{5}{6}
\]

Az osztásokat átírhatjuk szorzásokká, ahol az osztandót megszorozzuk az osztók reciprokával:

\[
\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} \div \frac{1}{2} \div \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{2} \cdot
\]

Ezután elvégezzük a szorzásokat:

\[
\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{2} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \cdot 5 \cdot \frac{1}{3}
\]

Az eredmény egyszerűsítve:

```

```

BibTeX> The top-level auxiliary file: sablon1.aux
BibTeX> I found no \citation commands---while reading file sablon1.aux
BibTeX> I found no \bibdata command---while reading file sablon1.aux
BibTeX> I found no \bibstyle command---while reading file sablon1.aux
BibTeX> (There were 3 error messages)
BibTeX> bibtex: major issue: So far, you have not checked for MikTeX updates.
MakeIndex> Input index file sablon1.idx not found.
MakeIndex> Usage: makeindex [-ilqrclT] [-s sty] [-o ind] [-t log] [-p num] [idx0 idx1 ...]

LaTeX-Result: 0 Error(s), 8 Warning(s), 101 Bad Box(es), 44 Page(s)
BibTeX-Result: 0 Error(s), 0 Warning(s)

```

3.3. ábra. Latex telepítésének ellenőrzése

A pirossal kijelölt ikonokkal lehet lefuttatni a latex fájlt illetve megnézni a legerált pdf-et.

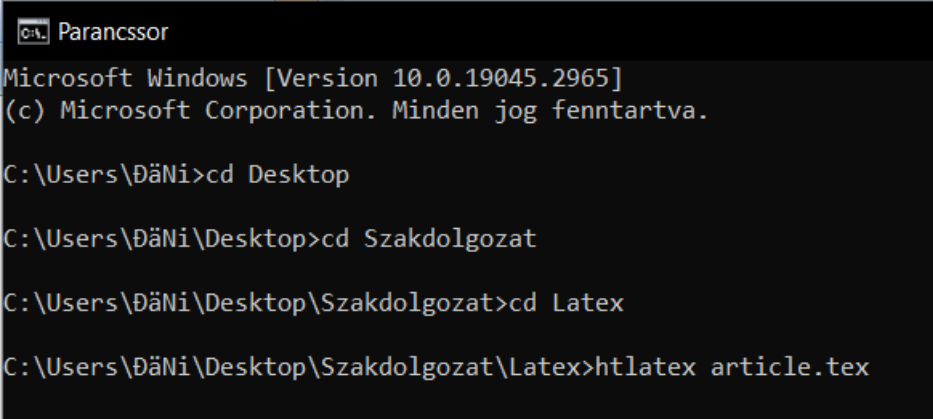
3.3. Szöveg szerkesztése

A Latex nyelv számos matematikai formátumot tartalmaz. A szakdolgozatba pár funkcióra volt szükség: matematikai formátumra, törtek megjelenítésére, szorzás megjelenítésére, és pár egyéb dologra, mely az elméleti rész megírásához és szerkesztéséhez szükséges.

3.4. MikTex használata parancsorbán

A szöveg elkészítése után, mivel az elektronikus könyvtárak nem képesek PDF fájlokat szerkeszteni, egyesek megnyitni sem, így kellett egy megoldás, hogy a legenerált pdf fájlban lévő képleteket és elméleti részt hozzá tudjam adni egy elektronikus könyvhöz. Ugyan azok az elektornikus könyvtárak, melyek támogatják a elektronikus könyv létrehozását, lehet bennük szerkeszteni, de vagy nem támogatják a matematikai formátumokat, vagy csak nagyon nehezen lehet megszerkeszteni. Hogy ezt az akadályt kivitelezem, mivel az elektronikus könyvtárak képesek értelmezni HTML fájlokat, a pdf fájlt át kellett konvertálni html kiterjesztésű fájlra. Ez nem volt lehetséges, de mivel a szöveget Latexben írtam a tex kiterjesztésű fájlokat nagyon is jól lehet konvertálni HTML-be, erre az

egyik legegyszerűbb módszer, hogy már a telepített MikTeX, et használjuk. Parancssorban meg kellett nyitni a konvertálni kívánt tex fájl helyét, majd egy egyszerű paranccsal pár perc múlva legenerált egy html kiterjesztésű fájlt.



```
Parancssor
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.2965]
(c) Microsoft Corporation. Minden jog fenntartva.

C:\Users\ĐãNi>cd Desktop

C:\Users\ĐãNi\Desktop>cd Szakdolgozat

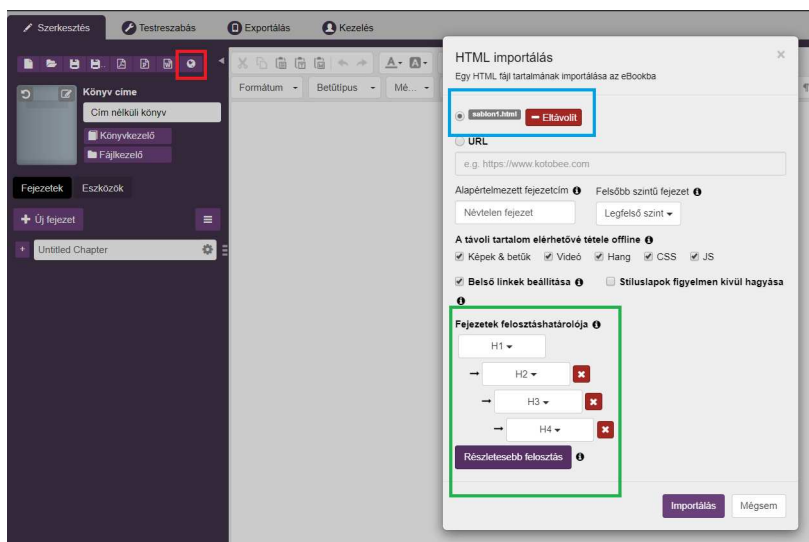
C:\Users\ĐãNi\Desktop\Szakdolgozat>cd Latex

C:\Users\ĐãNi\Desktop\Szakdolgozat\Latex>htlatex article.tex
```

3.4. ábra. Tex fájl konvertálása HTML kiterjesztésre

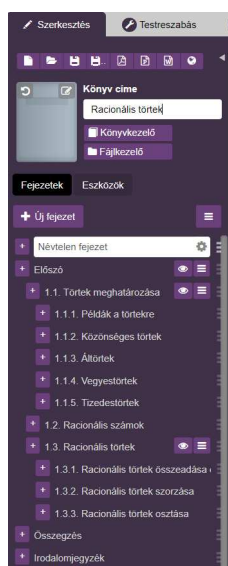
3.5. Kotobee elektronikus könyv létrehozás

Az első feladat az volt, hogy mivel már van tartalom html formátumban, ezért nem kell az elektronikus könyv dedikált szöveg szerkecsztőjében írni a szöveget, így elég csak hozzáadni a html fájlt a létrehozott elektronikus könyvhöz.



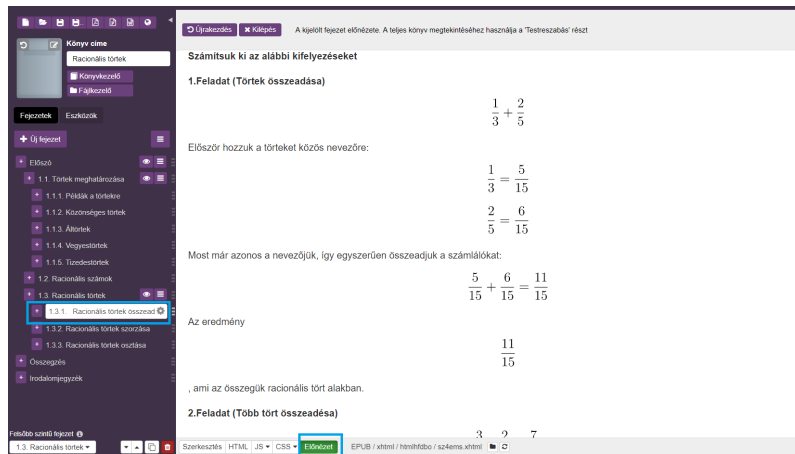
3.5. ábra. HTML fájl importálás az elektronikus könyvbe

Kotobee elektronikus könyvtár egy egyszerű és könnyen kezelhető felületet kapott, a pirossal jelölt ikonnal lehet html fájlokat hozzáadni a könyvhöz, amit rögtön tartalomjegyzékbe foglal, importálásnál figyelni kellett arra, hogy milyen fajta címet adjon hozzá a könyvhöz a zölddel jelölt négyzetben láthatjuk ezt. Miután az importálást befejeztem, címet adtam a könyvnek, majd láthatóvá vált a könyvtárstruktúra.



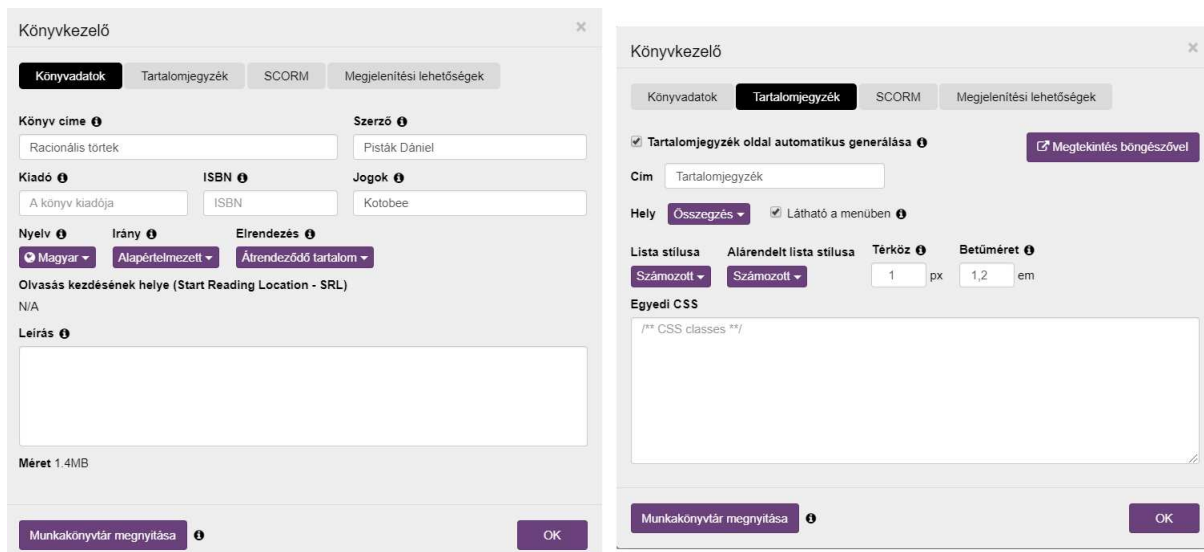
3.6. ábra. Elektronikus könyv fejezetek, struktúra

Ellenőrzés képen, egy fejezet kiválasztása után, az előnézetre kattintva láthatóvá és szerkeszthetővé válik az adott fejezet.



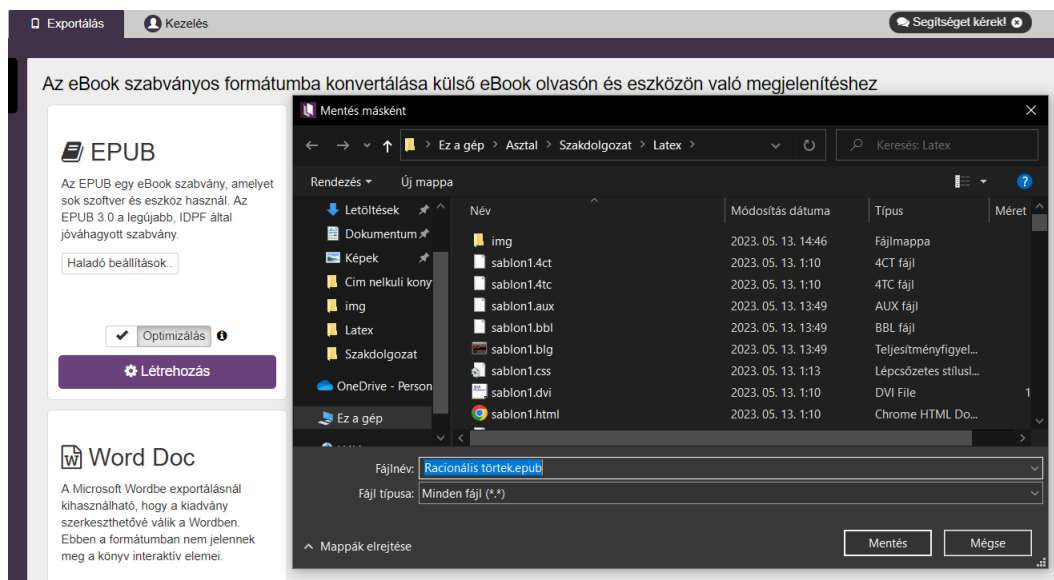
3.7. ábra. Importált fájl kinézete

Ezután kis testreszabásra szorult, ugyan könyvkezelőben meg lehet adni a szerzőt, valamint, azt, hogy tartalmat készítsen a könyvhöz, illetve melyik oldal után rakja be.

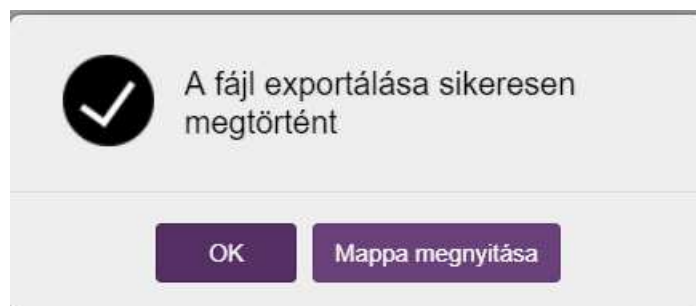


3.8. ábra. Elektronikus könyv szerkesztése

Miután ez megtörtént a következő lépés az lett volna, hogy exportálom a könyvet EPUB formátumban, de abba a hibába ütköztem, hogy egy bizonyos címkét nem haladhat meg a könyv, így két felé kellett szelni a könyvet, és úgy exportálni.

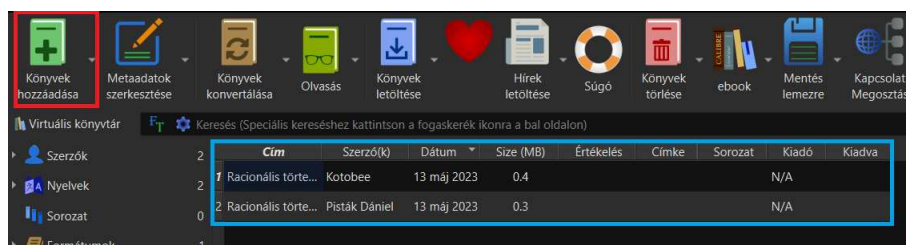


3.9. ábra. Elektronikus könyv exportálás EPUB formátumba



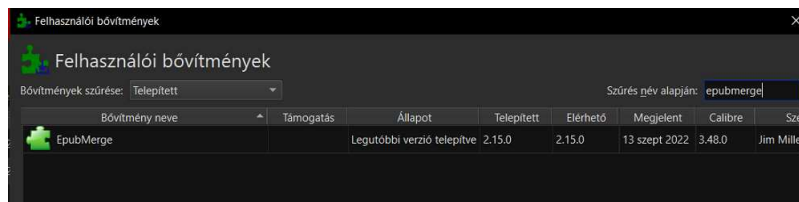
3.10. ábra. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv

Miután sikeresen elkészült két külön álmányba az epub könyv, egyesíteni kellett, az egyesítés Kalibre elektronikus könyvtárban készítettem el, mivel itt a legegyszerűbb. Első lépésként a két megklévtő könyvet importáltam a könyvtárba.



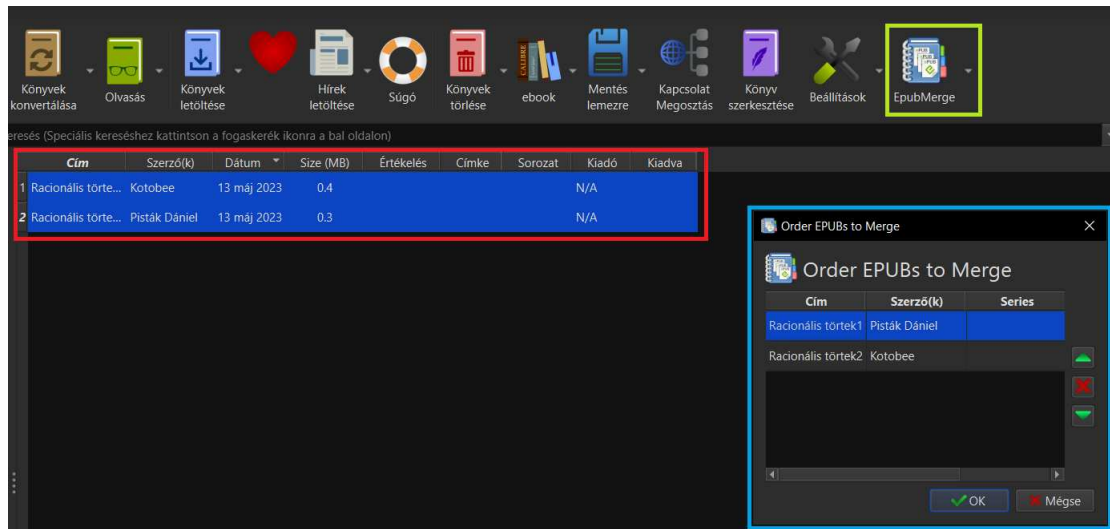
3.11. ábra. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv

Ezután, hogy a kettőt egyesíteni tudjam, hozzá kellett a Kalibre könyvtárhoz adni egy bővítményt, aminek ez a feladata.



3.12. ábra. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv

Miután hozzáadtam a bővítményt kijelöltem a két könyvet, majd az egyesítővel egyesítettem, és beállítottam, hogy a két könyv milyen sorrendbe legyen.



3.13. ábra. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv

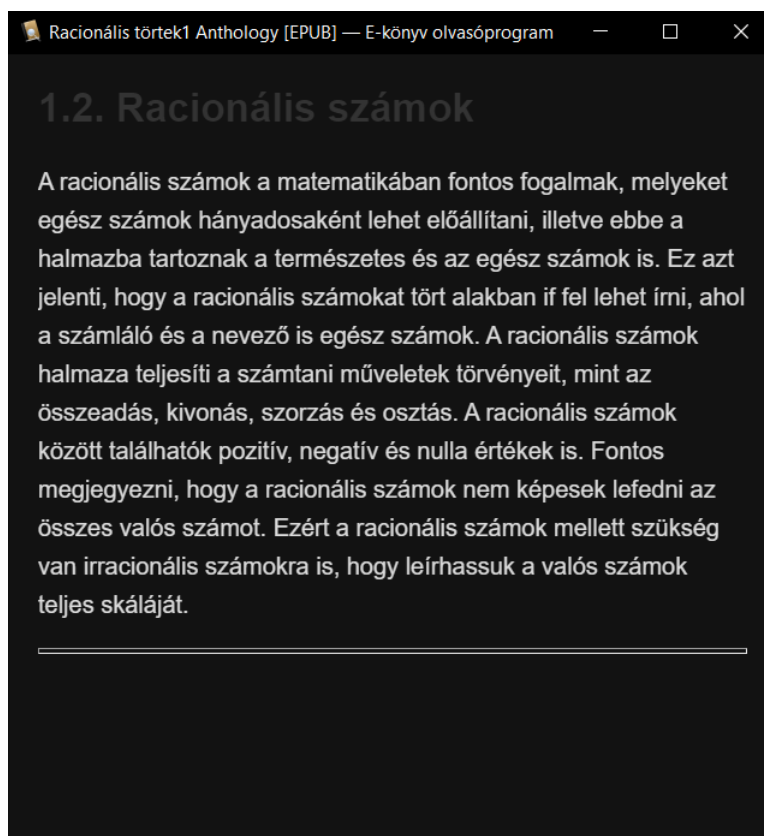
Az egyesítés befejezése után a könyvtárban megjelent egy harmadik könyv, ami az előző két könyv már egyesített változata.

Cím	Szerző(k)	Dátum	Size (MB)	Értékelés	Címke	Sorozat	Kiadó	Kiadva
1 Racionális törté...	Pisták Dániel ...	13 máj 2023	0.6				N/A	
2 Racionális törté...	Kotobee	13 máj 2023	0.4				N/A	
3 Racionális törté...	Pisták Dániel	13 máj 2023	0.3				N/A	

Szerzők: Pisták Dániel & Kotobee
Formátumok: EPUB
Folder: Book files
 Anthology containing:
 Racionális törték1 by Pisták Dániel
 Racionális törték2 by Kotobee

3.14. ábra. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv

Dupla kattintással a könyvet meg lehet nézni, 24 oldal lett a tartalmi része.



3.15. ábra. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv

Összegzés

Szakedolgozatom során sikerült megismernem az elektronikus könyvtárak működését, illetve több elektronikus könyvtárat sikerült mélyebben megismernem. A megfelelő elektronikus könyvtár keresése során sikerül megismerni olyan elektronikus könyvtárakat is, melyek a matematikában nem olyan jól hasznosíthatóak. A racionális törtek elméleti és feladatok rész megírása után, már fel is lehetett tölteni tartalommal az elektronikus könyvet. Munkám során abba a hibába ütköztem, hogy néhány elektronikus könyvtár nem képes megfelelően kezelni matematikai elemeket vagy a feltölteni kívánt fájl kiterjesztést nem támogatta. A hiba kiküszöbölése érdekében fájlkiterjesztés konvertálása után, már fel is lehetett tölteni a könyvtárat. Ebben a részben is ütköztem egy hibába, mégpedig, hogy a Kotobee elektronikus könyvtár nem képes annyi címlapot lementeni, mint ahány a tartalom lett volna, ezért a tartalmat két felé vágtam, és a Calibre elektronikus könyvtárban egyesítettem, illetve borítót is itt készítettem. A projekt során betekintést nyertem az elektronikus könyvek készítésébe, illetve az elektronikus könyvtárak kezelésébe, könyvek, tartalmak keresésébe. Tehát az informatika több ágával is megismerkedtem a munka kivitelezése során, aminek köszönhetően tágult a látóköröm bizonyos feladatok megvalósításában.

Irodalomjegyzék

- [1] <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://math.bme.hu/latex/dl/latex69.pdf>
(7-11.old)
- [2] <https://www.texniccenter.org/about/about-texniccenter/>
- [3] <https://manual.calibre-ebook.com/>
- [4] <https://tanuljkonnyen.hu/ingyen/matematika/szamos/a-tortek-egyszeruen-erthetoen/>
- [5] N.A. Transzenkova, I.M. Bohtirjova, O.M. Kolomijec, Z.O. Szergyuk 2014: Matematika 6: Tankönyv az általános iskolák 6.osztálya számára. Csernyivci: Bukrek kiadó. 180-181
- [6] N.A. Transzenkova, I.M. Bohtirjova, O.M. Kolomijec, Z.O. Szergyuk 2014: Matematika 6: Tankönyv az általános iskolák 6.osztálya számára. Csernyivci: Bukrek kiadó. 47
- [7] N.A. Transzenkova, I.M. Bohtirjova, O.M. Kolomijec, Z.O. Szergyuk 2014: Matematika 6: Tankönyv az általános iskolák 6.osztálya számára. Csernyivci: Bukrek kiadó. 39-42
- [8] N.A. Transzenkova, I.M. Bohtirjova, O.M. Kolomijec, Z.O. Szergyuk 2014: Matematika 6: Tankönyv az általános iskolák 6.osztálya számára. Csernyivci: Bukrek kiadó. 55-56
- [9] N.A. Transzenkova, I.M. Bohtirjova, O.M. Kolomijec, Z.O. Szergyuk 2014: Matematika 6: Tankönyv az általános iskolák 6.osztálya számára. Csernyivci: Bukrek kiadó. pdf 67-69
- [10] <https://www.latex-project.org/>
- [11] <https://www.kent.ac.uk/software/miktex>

Ábrák jegyzéke

1.1. Latex logo[10]	4
1.2. Miktex logo[11]	5
1.3. TexnicCenter kezelőfelülete	6
1.4. Kalibre elektronikus könyvtár kezelőfelülete	7
1.5. Könyvek hozzáadása	7
1.6. Metaadatok	8
1.7. Könyvek konvertálása	8
1.8. Olvasás mnüpont	8
1.9. Könyvek letöltése menü	9
1.10. Könyvek törlése	9
1.11. Mentés és megosztás	9
1.12. Könyv szerkesztő	10
1.13. Beálljtások	10
1.14. Kalibre panelek	10
1.15. kotabee menüsáv elemei	11
1.16. kotabee kezdőfelület	12
1.17. testreszabás panel	13
1.18. Exportálás panel	14
1.19. Kezelő panel	15
2.1. Egészkör	18
2.2. Kör felosztása részekre	19
2.3. Tört ábrázolása	19
2.4. Tört példa ábrázolása	20
2.5. Közösleges tört alak	21
2.6. Áltört alak	22
2.7. Vegyes tört alak	22
2.8. Vegyes tört átalakítása áltörté	23
2.9. Tizedes törtek	23
2.10. Racionális számok halmaza	24
2.11. Törtek közös nevezőre hozása	26

2.12. Egy racionális tört reciproka	35
2.13. Egy egész szám reciproka	36
2.14. Egy egész szám reciproka	36
3.1. Latex telepítésének menete	40
3.2. Latex telepítésének menete 2	40
3.3. Latex telepítésének ellenőrzése	41
3.4. Tex fájl konvertálása HTML kiterjesztésre	42
3.5. HTML fájl importálás az elektronikus könyvbe	43
3.6. Elektronikus könyv fejezetek, struktúra	43
3.7. Importált fájl kinézete	44
3.8. Elektronikus könyv szerkesztése	45
3.9. Elektronikus könyv exportálás EPUB formátumba	45
3.10. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv	46
3.11. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv	46
3.12. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv	47
3.13. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv	48
3.14. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv	48
3.15. Sikeresen elkészült az elektronikus könyv	49

Резюме

Під час виконання моєї науково-дослідної роботи мені вдалося ознайомитися з принципами роботи електронних бібліотек, а також детальніше вивчити кілька електронних бібліотек. Під час пошуку відповідної електронної бібліотеки мені також вдалося знайти такі, які не так добре підходять для використання в математиці. Після написання теоретичної та практичної частин розділу про раціональні дроби, я зміг завантажити вміст до електронної книги. Протягом роботи я стикнувся з проблемою того, що деякі електронні бібліотеки не можуть належним чином обробляти математичні елементи або не підтримують потрібне розширення файлу. Для вирішення цієї проблеми я перетворив розширення файлу та зміг завантажити бібліотеку. Однак, я зіткнувся з помилкою в цій частині, а саме з тим, що електронна бібліотека Kotobee не змогла зберегти стільки обкладинок, скільки було змісту, тому я розділив зміст на дві частини і об'єднав його в електронній бібліотеці Calibre, а також створив обкладинку тут. В процесі проекту я отримав знання про створення електронних книг, а також керування електронними бібліотеками і пошук книг та вмісту. Таким чином, під час виконання цієї роботи я ознайомився з різними галузями інформатики, що розширило мої можливості у виконанні певних завдань.

Nyilatkozat

Alulírott, Pisták Dániel- János, 014. Középiskolai oktatás (Matematika) képzési program hallgatója, kijelentem, hogy a dolgozatomat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskolán, a Matematika és Informatika Tanszéken készítettem, 014. Középiskolai oktatás (Matematika) BSc diploma megszerzése végett.

Kijelentem, hogy a dolgozatot más szakon korábban nem védtem meg, saját munkám eredménye, és csak a hivatkozott forrásokat (szakirodalom, eszközök stb.) használtam fel.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatomat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola könyvtárában a kölcsönözhető könyvek között helyezik el.

Ім'я користувача:
Пап Габрієлла

Дата перевірки:
17.05.2023 11:19:15 EEST

Дата звіту:
17.05.2023 11:24:32 EEST

ID перевірки:
1015127335

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100011749

Назва документа: szakdolgozat_Pisták_D

Кількість сторінок: 59 Кількість слів: 8031 Кількість символів: 58974 Розмір файлу: 3.52 MB ID файлу: 1014809180

2.71% Схожість

Найбільша схожість: 1.87% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1014797126)

1.88% Джерела з Інтернету

137

Сторінка 61

2.5% Джерела з Бібліотеки

98

Сторінка 61

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

1