

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.В.ПЛЕХАНОВА»
МОСКОВСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Разработка электронных математических кроссвордов

Выполнил: Собесский Ян Анатольевич,
студент группы ИСиП-9-23

Руководитель : Мамошкина Юлия Владиславовна

г. Москва, 2024

АННОТАЦИЯ

Данный проект подготовлен студентом первого курса Московского приборостроительного техникума ФГБОУ ВО имени Г.В.Плеханова специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование». Он посвящён изучению видов кроссвордов и разработке электронных математических кроссвордов.

В процессе подготовки проекта был изучен обширный теоретический материал по теме исследования. В рамках проекта был проведен обзор литературы по данной теме, а также была создана программа с примерами математических кроссвордов различных типов.

Практическая значимость работы заключается в обобщении знаний о типах математических кроссвордов и построения их примеров в электронном формате.

Данный проект предназначен для людей, заинтересованных в изучении видов математических кроссвордов.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	4
1.	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	7
1.1.	История создания кроссвордов	7
1.2.	Актуальность кроссвордов	8
1.3.	Классификация кроссвордов	10
1.3.1.	Классификация по форме	10
1.3.2.	Классификация по содержанию	10
1.4.	Виды кроссвордов	11
1.5.	Советы для создания электронного кроссворда	16
2.	ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	17
2.1.	Создание механик приложения	17
2.1.1.	Написание механик для работы приложения	18
2.1.2.	Написание механик для работы кроссвордов	20
2.2.	Разработка кроссвордов для приложения	24
2.2.1.	Слова для кроссвордов	24
2.3.	Завершение создания приложения	25
3.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	27
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3	37

ВВЕДЕНИЕ

Считается, что один из первых образцов кроссворда был найден во время археологической экспедиции в Помпеи на колонне в виде «магического квадрата». Дату создания этой находки отнесли в 79 г.до н.э. Более привычный нам образец кроссворда был найден уже в городе Сайренсестер, Англия, в 1868 году.

В последнее время кроссворды занимают все большее место в жизни людей вне зависимости от их профессии, общественного положения, увлечений и интересов. Действительно, существует немало людей, для которых это, казалось бы, несерьезное увлечение становится смыслом жизни.

При помощи кроссворда можно не только узнать много интересных вещей из разных областей культуры и науки, обогатить свой словарный запас, но и помочь себе развить свою собственную речь.

Кроссворды продолжают развиваться как по форме, так и по содержанию. В разных странах есть свои любимые варианты кроссворда, причем они могут использоваться не только как полезное развлечение, но и в учебных целях. В данной работе я буду рассматривать именно математические кроссворды.

На сегодняшний день, кроссворды, как и многие другие вещи, претерпели цифровизацию. Если вдруг под рукой нет газеты или бумажного сборника кроссвордов, то можно решать их в сети: в смартфоне, ноутбуке или на телевизоре. Так же благодаря цифровизации, кроссворды могут охватить большую аудиторию, например молодежь.

Разработка же электронных математических кроссвордов включает в себя выбор подходящих математических тем, создание заданий разной сложности и разработку интерфейса, который будет удобен и понятен для

пользователей. А также может способствовать развитию логического мышления, аналитических и пространственных навыков и способности к систематизации информации.

Проблема данного исследования заключается в разработке электронных математических кроссвордов, предназначенных для учащихся 10, 11 классов школы и студентов первого курса колледжей.

Гипотезы исследования:

1. Предположим, что математический кроссворд можно составить разных форм, видов и форматов(числовые и словесные)
2. Предположим, что математические кроссворды могут быть разного уровня сложности.
3. Предположим, что Unity и язык программирование C# - удобные варианты для создания мобильного приложения для операционной системы Android.
4. Предположим, что мобильное приложение с математическими кроссвордами не потребует много места на мобильном устройстве пользователя.

Объектом исследования является разработка математических кроссвордов в электронном формате.

Предмет – кроссворд на математическую тематику.

Цель: разработка обобщающего приложения с возможностью решить головоломки и узнать о видах кроссвордов.

Задачи исследования:

- анализ теоретической и научно-методической литературы по рассматриваемой теме;
- изучение программного обеспечения, на предмет создания интерактивных кроссвордов;
- выявить какие уровни сложности должны быть включены в электронные математические кроссворды;

- определить какие существуют виды электронных математических кроссвордов, которые можно будет использовать в приложении;
- создать программу с возможностью решения математических кроссвордов;

Используемые методы:

- обобщение;
- тестирование;
- изучение и обобщение;

Практическая значимость работы: возможность получения свободного доступа к использованию приложения с примерами загадок и кратким описанием знаний о различных видах кроссвордов.

Глава 1. Теоретическая часть.

1.1. История создания кроссвордов

Сейчас страны спорят, кто может считаться прародителем кроссвордом: Англия, США или Южно-Африканская Республика.

Англичане считают изобретателем кроссвордов Майкла Девиса, часто печатавшего их в лондонской газете. В Америке первый кроссворд был опубликован в газете “New York Word” 21 декабря 1913 года журналистом Артуром Уинном. Читателям эксперимент понравился, и его словесные головоломки стали печатать в разных изданиях. Первые создатели кроссвордов не могли и предположить, какую популярность во всем мире в скором времени приобретет их изобретение.

В Южно-Африканской Республике первый кроссворд был составлен в тюрьме. Житель Кейптауна Вилли Орвилл, став виновником автокатастрофы, угодили на три года за решетку. Чтобы скоротать время в камере, он вписывал буквы в ряды квадратных каменных плит, которыми был вымощен пол. Затем он перенес слова на бумагу, дал каждому из них определение и то, что получилось, отправил в местную газету. Читатели писали редакции просьбы продолжить необычную игру. Неизвестно, выпустили ли изобретателя на свободу раньше срока, но когда он покинул тюрьму, на его счете в банке накопилась солидная сумма гонорара.

В 1924 году в США вышел первый сборник кроссвордов, и с тех пор этот литературный жанр занимает одно из первых мест. По всему миру, и у нас тоже, выпускаются пособия по составлению и разгадыванию кроссвордов, разнообразные словари и справочники для кроссвордистов. Подобные сборники выходят чуть ли не каждую неделю.

Европу кроссвордная эпидемия настигла в 20-е годы. С тех пор большинство газет и журналов регулярно публикуют кроссворды, причем некоторые издания — ежедневно. В нашей стране первый кроссворд

появился 18 августа 1925 года в Ленинграде, в “Новой вечерней газете”. А в мае 1929-го столичный журнал “Огонек” завел специальную рубрику и начал публиковать кроссворды в каждом номере. Эта традиция продолжается уже 70 лет [3].

1.2. Актуальность кроссвордов

В современных реалиях, где люди все больше и больше проводят времени в социальных сетях, кроссворды становятся настоящим спасением. Они играют немаловажную роль в борьбе с плохой памятью и негативными последствиями, которые она может повлечь за собой. Кроссворды, между прочим, являются настоящими чудотворцами. Хотя они не делают человека более умным сами по себе, но тем не менее они способствуют развитию логического мышления, улучшению памяти, а также помогают нам думать быстрее и более эффективно решать задачи [6].

Существует несколько причин, по которым математические

Причины необходимости математических кроссвордов

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Развитие математических навыков | 3. Стимуляция учебного процесса |
| 2. Улучшение логического мышления | 4. Развитие творческого мышления |
| 5. Развлечение и отдых | |

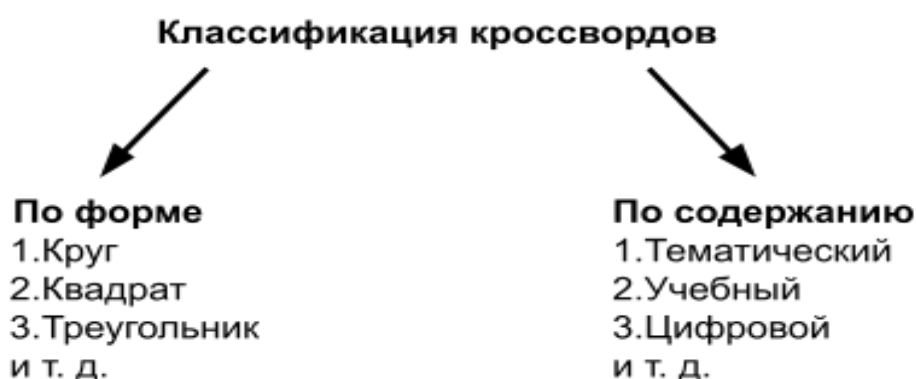
кроссворды являются необходимыми:

Схема 1. Причины необходимости кроссвордов

1. Развитие математических навыков: решение математических кроссвордов требует применения различных математических знаний и навыков. Это помогает развить навыки для решения задач. Работа над математическими кроссвордами позволяет людям практиковаться в различных вычислениях и логических действиях. Кроссворд может быть составлен для любого раздела математики.

2. Развитие логического мышления: Математические кроссворды требуют логического анализа и умения рассуждать. Разгадывая эти головоломки, человек развивает способность выявлять логические связи между идеями, делать выводы, применять правила и закономерности для решения проблем. Это способствует развитию стратегического мышления и пониманию взаимосвязей между различными математическими принципами.
3. Стимулирование процесса обучения: Включение математических кроссвордов в учебный план может помочь сделать математику более интригующей и привлекательной для учащихся. Это может повысить мотивацию и энтузиазм учащихся к изучению математики. Кроссворды обеспечивают интерактивный способ вовлечения студентов в изучение материала курса в обстановке низкого стресса.
4. Развитие творческого мышления: Создание математических кроссвордов требует творческого подхода. При составлении кроссворда авторам приходится придумывать интересные задачи и находить нестандартные решения. Это способствует развитию изобретательского мышления и гибкости в подходе к проблемам с разных точек зрения.
5. Развлечение и отдых: Разгадывание математических кроссвордов может стать приятным способом провести свободное время и расслабиться. Они стимулируют умственную деятельность и отвлекают, служа одновременно увлекательным и расслабляющим занятием. Головоломки, включающие математические понятия, могут занять ваш ум в стимулирующей и в то же время спокойной манере. Сосредоточив внимание на логических задачах, они помогут вам отвлечься от повседневных стрессов и забот.

Математические кроссворды - это увлекательный способ развлечения и самообразования. Они представляют математику и логику как приятную головоломку, которую нужно решить, а не как утомительную школьную работу. Получая удовольствие от разгадывания кроссворда, решатели подсознательно укрепляют важные способности. Они должны мыслить логически и методично, чтобы правильно определить подсказки и вписать нужные числа или операции. Это способствует развитию математических навыков и мышления. Разгадав кроссворд, решатели испытывают чувство удовлетворения от того, что использовали свой ум. Они могут быть более склонны к поиску дополнительных возможностей для обучения.



1.3. Классификация кроссвордов

Схема 2.Пример классификации кроссвордов

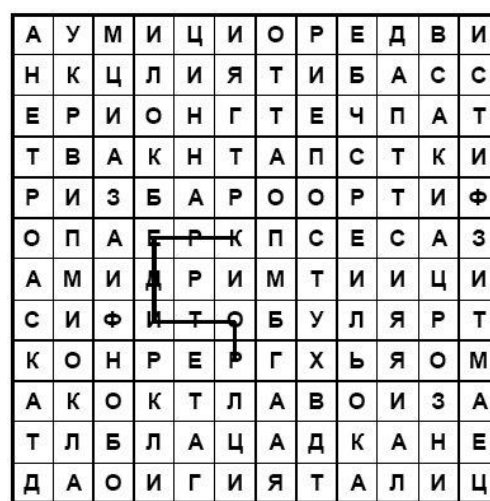
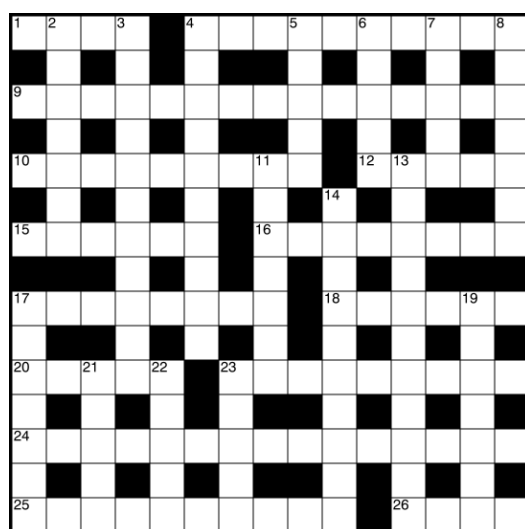
Есть огромное количество факторов по которым можно разделить кроссворды, но их всех можно свести до двух основных типов:

1. Во-первых, давайте поговорим о форме. Ваш кроссворд не обязательно должен быть стандартным. Может быть, это прямоугольник, треугольник или квадрат. Может быть, это ромб, круг или форма забавной рыбки из видеофильма. Здесь вы можете поиграть! Дайте волю фантазии, задействуйте свой творческий потенциал и создайте совершенно уникальную фигуру.

Головоломки могут быть симметричными, асимметричными или представлять собой полную мешанину слов.

2. По содержанию. Здесь можно выделить множество классификаций, которые мы разберем подробнее:

1. Тематические кроссворды. Они имеют особую тематику. Составление такого типа требует определенных навыков. Но разгадывать их весело, особенно если вы много знаете по этой



теме.

Рисунок 1. Классический кроссворд

Рисунок 2. Венгерский кроссворд

2. Учебные кроссворды. Они представляют из себя дидактическую игру, в которой сочетаются и элементы игры, и элементы обучения. Отлично подходят для объяснения нового материала доступным языком.

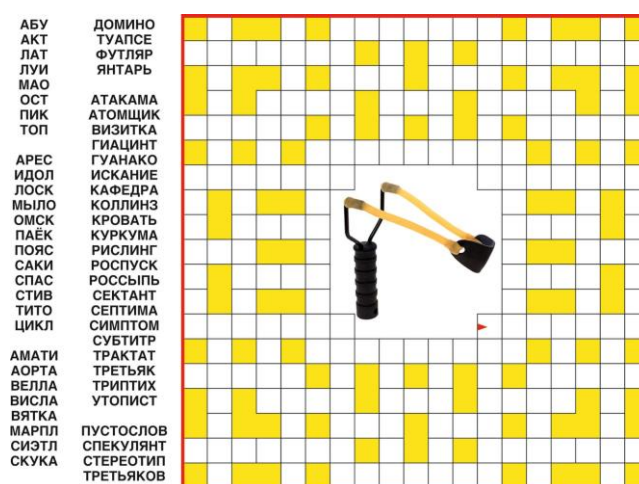
3. Цифровые кроссворды, также известные как ключевые слова, заменяют буквы цифрами. В сетке одинаковые буквы обозначаются одинаковыми цифрами. Иногда для ввода отгаданных букв предлагается таблица с цифрами.

4. И т. д. [3, 1]

1.4. Виды кроссвордов

Приведу примеры основных видов кроссвордов:

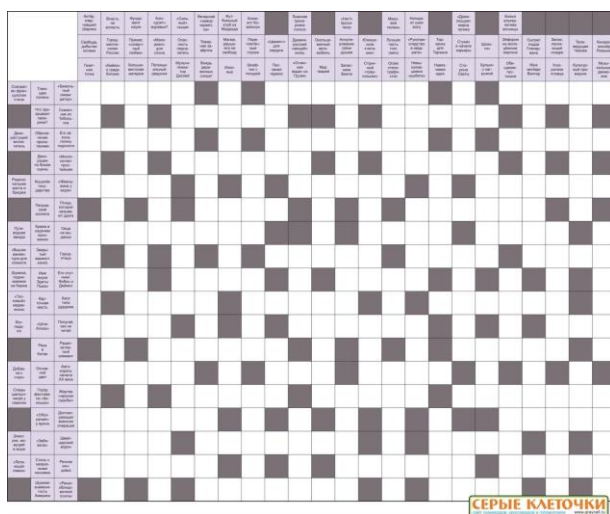
1. Классические кроссворды, ранние типы кроссвордов, отличаются от скандинавских версий. В классическом варианте каждый вопрос располагается в отдельном пронумерованном списке. Решения размещаются на пустых блоках кроссворда, двигаясь слева направо и сверху вниз. Обычно ответы даются в именительном падеже единственного числа, за исключением слов, имеющих форму только



множественного числа. (рисунок 1)

Рисунок 3. Антикроссворд

2. Антикроссворд — кроссворд, в котором определения не нужны: все слова уже известны и их требуется расставить по готовой сетке



(рисунок 3).

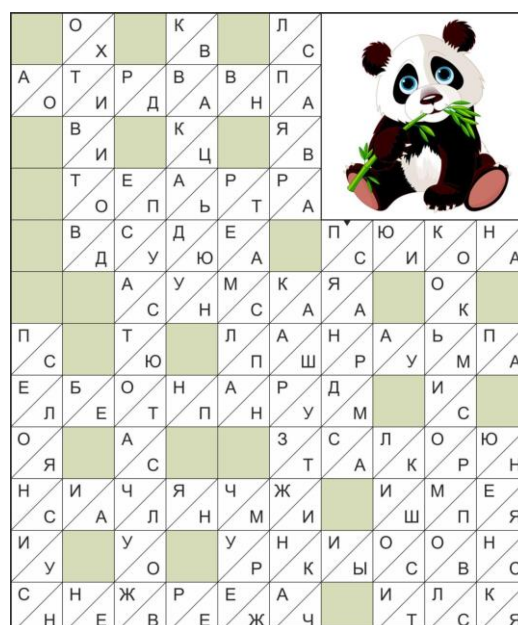
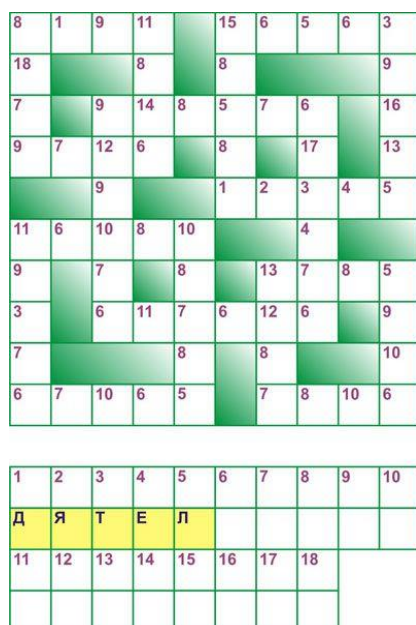


Рисунок 4. Американский кроссворд

Рисунок 5. Немецкий кроссворд

3. Венгерский кроссворд, или филворд, имеет сетку, заполненную буквами для решений. Последовательность клеток каждого ответа соединена рядом. Перекрытие или разделение клеток между словами не допускается. Этот тип головоломок менее сложен, чем обычный кроссворд, и часто встречается в детской литературе. (рисунок 2)
4. Алфавитные кроссворды. Эти кроссворды имеют общую черту в словах. Например, все они могут начинаться на одну и ту же букву или содержать одинаковое количество букв.

5. Американский кроссворд или Крисс-кросс — это классический кроссворд, у которого вместо сетки дано прямоугольное поле ячеек, а определения привязаны к конкретным горизонталям и вертикалям, но точное положение ответов неизвестно (рисунок 4).
6. Ключворд или Кейворд - это уникальный тип кроссворда. В нем вам предстоит восстановить исходный кроссворд. Каждая буква в нем символизируется определенным числом. Для одного кроссворда соотношение между цифрами и буквами однозначно. Каждая буква



строго связана с цифрой, и наоборот тоже верно (рисунок 6).

9. Кроссворд-ребус. В них загадкой является шарада или ребус,



разгадав которую, решающий вписывает отгаданное слово в поля (рисунок 11).

Рисунок 10. Математический кроссворд

Рисунок 11. Кроссворд-ребус

10. Дуаль - кроссворд, в сетку которого уже вписаны буквы, но в каждой клеточке их по две. Необходимо догадаться, какая из букв лишняя в каждой клеточке, и тогда кроссворд будет решен (рисунок 7).

11. Сканворд (скандинавские кроссворды) - один из самых популярных видов кроссвордов. Задания в нем внесены в сетку самого кроссворда, а слова разгадываются с помощью стрелок-указателей у заданий. Кроме слов заданием в сканворде может быть картинка или фотография (рисунок 13).

12. Немецкий кроссворд от классического кроссворда отличается отсутствием нумерации слов. Для его решения нужно найти местоположение слова, что облегчается тем, что в кроссворде оставлены первые и/или последние буквы слов (рисунок 4). [5, 7]

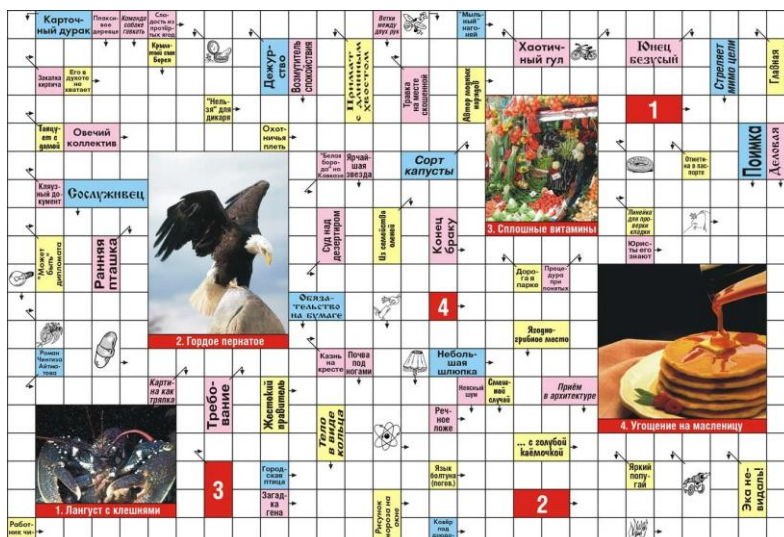


Рисунок 13. Сканворд

Отдельно можно рассмотреть тематические кроссворды. Каждый кроссворд посвящен одной теме, всё в нем имеет отношение к определённой области знаний. Такие кроссворды могут быть любого вида. Например возьмем математический кроссворд. В них, в отличие от традиционных головоломок, в квадратных клетках вы увидите арифметические задачи. Вам нужно заполнить часть этих задач (рисунок 10).

1.5. Советы для создания электронного кроссворда

Первый совет: обратите внимание на пересечения букв. В самых простых головоломках слова пересекаются всего в двух точках, в крайнем случае - в трех. Большее количество может оказаться довольно сложным, особенно ближе к концу. Итак, вы выбрали головоломку с двумя или тремя пересечениями, пора заполнить ее!

Совет второй: старайтесь ставить гласные на перекресток

Совет третий: придумать сначала длинные слова, состыковать их друг с другом, а уж затем подгонять под них короткие. Выбор оригинальных слов из трех букв довольно невелик, и поэтому они, по техническим причинам, кочуют из одного кроссворда в другой.

Совет четвертый заключается в том, чтобы сначала заполнить самые интригующие слова - затем, по мере приближения к завершению сетки, вам

нужно будет с большей легкостью подбирать оставшиеся слова к заполненным буквам. Начав с самых интересных терминов, вы сможете стратегически правильно расположить буквы там, где они будут наиболее полезны по мере заполнения дополнительных квадратов. Ближе к концу, когда вариантов станет меньше, подгонка слов к существующему шаблону может потребовать большего внимания.

Создание кроссвордов может быть сложным или легким, в зависимости от того, что вы выберете. Самые простые головоломки - это подборочные. В них следующее слово держится за последнюю букву предыдущего - вспомните игру "города", с которой вы наверняка знакомы. Однако следует избегать окончаний с мягким знаком и т.п..

С течением времени, конечно, каждый вырабатывает свои личные стратегии создания головоломок [2].

Глава 2. Практическая часть.

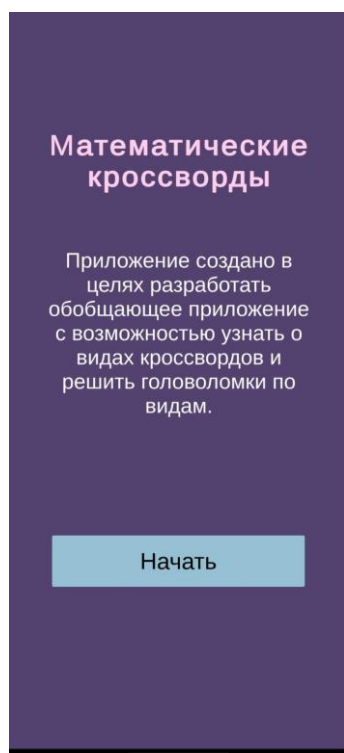
В качестве метода исследования было выбрано обобщение данных и информирование людей о видах кроссвордов. Для данного проекта было создано мобильное приложение “Математические кроссворды” с возможностью решить 9 математических кроссвордов 7-ми видов.

Приложение разработано в виде подряд идущих головоломок для комфортного прохождения на платформе Android. Каждому виду посвящен один или несколько интерактивных кроссвордов, у каждого вида есть своё описание. Любой человек имеет возможность скачать приложение и решить кроссворды, что поможет распространить знания на эту тему среди людей.

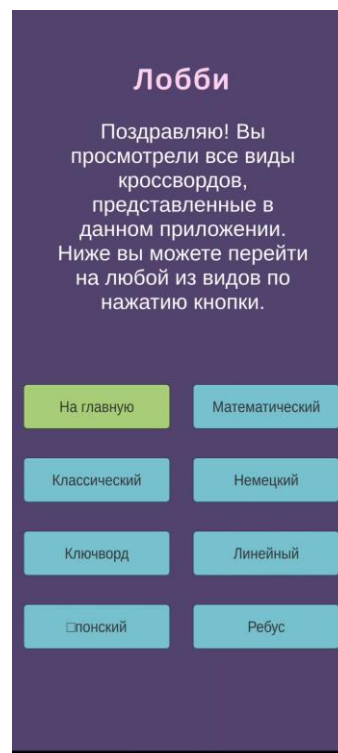
Рисунок 14.
Начальная
сцена

Рисунок 15.
Конечная
сцена

2.1.



и



е механик приложения

Работа проводилась в одном из самых популярных игровых движков, подходящем для создания 2D приложения - Unity, обладающий широким функционалом и разнообразным набором инструментов. Для начала создал проект в Unity 2023.1.7f1 и назвал его “Mat Cross”.

2.1.1. Написание механик для работы приложения

Создаем вводную сцену с приветствием “FirstScene” (рисунок 14). На ней кратко записал для чего нужно приложение и разместил кнопку начать.

Для написания кода на языке C# буду использовать популярное

приложение для программирования Visual studio code. Создал скрипт для перемещения между сценами: “OrientationScenes” (Рисунок 17).

```
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
public class OrientationScenes : MonoBehaviour
{
    public void NextLevel()
    {
        var index = SceneManager.GetActiveScene().buildIndex;
        SceneManager.LoadScene(index + 1); //Следующая сцена
    }
    public void ToNextLevel(int level)
    {
        var index = SceneManager.GetActiveScene().buildIndex;
        SceneManager.LoadScene(index + level);
    }
    public void PreviousLevel()
    {
        var index = SceneManager.GetActiveScene().buildIndex;
        SceneManager.LoadScene(index - 1); //Предыдущая сцена
    }
    public void GoToLevel(int level)
    {
        SceneManager.LoadScene(level);
    }
}
```

Рисунок 16. Перемещения между сценами

После чего добавил на кнопку “Начать” на первой сцене (рисунок 14), на кнопку “Дальше” на сценах всех кроссвордов [см. приложение 2: р.3, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 27, 29, 32], на кнопку “Начать решать” на каждой сцене описания вида кроссворда [см. приложение 2: р.1, 5, 13, 17, 21, 25, 30] возможность перехода на следующую сцену (метод NextLevel(рисунок 16)).

На сценах с обзором вида кроссворда есть кнопка “Следующий вид” [см. приложение 2: р.1, 5, 13, 17, 21, 25]. Эта кнопка посредством метода ToNextLevel (рисунок 16) отправляет пользователя на сцену со следующим видом кроссворда. Также на сцене с Кроссвордом-ребусом вместо

“Следующий вид” есть кнопка “В конец”, так как это последний вид кроссворда, представленный в приложении, с тем же функционалом [см. приложение 2: р.30], а отправляет она на последнюю сцену (рисунок 15).

На всех сценах, кроме начальной и конечной (рисунки 14, 15), добавил кнопку “Возврат”, она служит для перехода на предыдущую сцену, создана она для более удобного перемещения между сценами, и для возможности пройти заново кроссворды без перезапуска приложения. Она работает с помощью метода PreviousLevel (рисунок 16).

В некоторых видах кроссвордов я создал несколько примеров и переходов между ними [см. приложение 2: р.9]: Классический кроссворд и Японский. При нажатии на кнопку “Решить ещё” пользователя направляет на следующий пример кроссворда того же вида, посредством метода NextLevel(рисунок 16). Иначе, если нажать “Следующий вид”, то пользователь сразу переходит на последующий вид, с помощью метода ToNextLevel (рисунок 16).

На последней сцене представлены кнопки с наименованиями всех видов кроссвордов представленных в приложении (рисунок 15). По нажатию на каждую из них пользователя отправляет на одноименный вид кроссворда. Кнопки работают по методу GoToLevel (рисунок 16).

2.1.2. Написание механик для работы кроссвордов

Для работы кроссвордов: разместил поля ввода текста от пользователя (разрешил вписывать только 1 символ, кроме случая с Кроссвордом-ребусом)

и добавил на них нужные скрипты; создал кнопку “Загадки” на всех кроссвордах где они есть [см. приложение 2: р.6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24], при нажатии на которую происходит переход на страницу с загадками, он реализован через интерфейс Unity; создал кнопку “Проверить” [см. приложение 2: р.2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 28, 31], по нажатию на которую активируются нужные скрипты и появляется скрытая кнопка “Дальше” для возможности перейти на следующую сцену.

Кнопка “Проверить”: не видна на странице с загадками [см. приложение 2: р.7, 11, 15, 19, 23], чтобы пользователь случайно не нажал ее, но при замене ее на кнопку “Дальше” - она будет видна и на странице с загадками.

Для проверки правильности введенных пользователем символов в поля кроссвордов и изменения цвета ячеек был написан скрипт “CheckAnswer” (рисунок 17).

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using TMPro;
using UnityEngine.UI;
using System.Globalization;

public class CheckAnswer : MonoBehaviour
{
    [SerializeField] string CorrectAnswer;
    public void CheckA() {
        if (gameObject.GetComponent<TMP_InputField>().text.ToLower() ==
CorrectAnswer) {
            gameObject.GetComponent<Image>().color = new
Color32(153,241,159,100) ; // зеленый
        }
        else {
            gameObject.GetComponent<Image>().color = new
Color32(248,139,161,100) ; // красный
        }
    }
    public void ResetColor() {
```

```

        gameObject.GetComponent<Image>().color = new
        Color32(255,255,255,100) ; // белый
    }
}

```

Рисунок 17. Самопроверка полей ввода

Прикрепил его к каждому полю ввода во всех кроссвордах, кроме Японского. В каждом таком поле ввода записан правильный ответ и после отправки сигнала о сверке введенного пользователем и правильного ответа с кнопки “Проверить” с помощью метода CheckAllA (рисунок 18) активируется метод CheckAnswer (рисунок 17) на каждой ячейке ввода, после чего все ячейки меняют свой цвет в зависимости от правильности введенного пользователем [см. приложение 2: р.3, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 32]. Верно - зеленый, иначе - красный [см. приложение 2: р.3, 4].

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using System.Linq;
using System.Text.RegularExpressions;
using System.Collections.Generic;

public class CheckAll : MonoBehaviour
{
    public void CheckAllA(){
        var _targetInputF =
        GameObject.FindGameObjectsWithTag("InputF");
        for(int i = 0; i<_targetInputF.Length; i++)
        {
            _targetInputF[i].GetComponent<CheckAnswer>().CheckA();
            Debug.Log(_targetInputF[i].name.ToString() + " Find");
        }
    }
    public void CheckAllFI(){
        var _targetInputFI =
        GameObject.FindGameObjectsWithTag("InputF");
        for(int i = 0; i<_targetInputFI.Length; i++)
        {
            _targetInputFI[i].GetComponent<CheckFakeInputs>().CheckFI();
        }
    }
}

```

```

        Debug.Log(_targetInputFI[i].name.ToString() + " Find");
    }
}

public void CheckAllB() {
    var _targetInputB =
GameObject.FindGameObjectsWithTag("InputB");
    for(int i = 0; i<_targetInputB.Length; i++)
    {
        _targetInputB[i].GetComponent<SwitchButtonI>().CheckB();
        Debug.Log(_targetInputB[i].name.ToString() + " Find");
    }
}

```

Рисунок 18. Отправка сигнала для самопроверки

В Ключворде [см. приложение 2: p.18, 20] пользователь вводит символы в нижние поля ввода, а с верхними никак не может взаимодействовать. Для связи нижних и верхних ячеек был написан скрипт “CheckFakeInputs” [см. приложение 3: рисунок 1]. На каждой верхней ячейке висит скрипт Position (рисунок 19), нужен он для того чтобы при проверке можно было найти соответствующие верхние ячейки нижним полям ввода.

При вводе буквы пользователем в ячейке снизу она появляется во всех верхних ячейках с соответствующим номером (рисунок 21) посредством метода Update [см. приложение 3: рисунок 1].

При нажатии “Проверить” [см. приложение 2: p.18] отправляется сигнал на все нижние поля ввода о самопроверке с помощью метода CheckFI [см. приложение 3: рисунок 1]. После чего каждое нижнее поле ввода проверяет себя и в зависимости от правильности введенного пользователем ответа меняют свой цвет [см. приложение 2: p.20]. Затем каждое нижнее поле ввода отправляет сигнал каждой верхней ячейке своего номера о смене цвета на свой.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

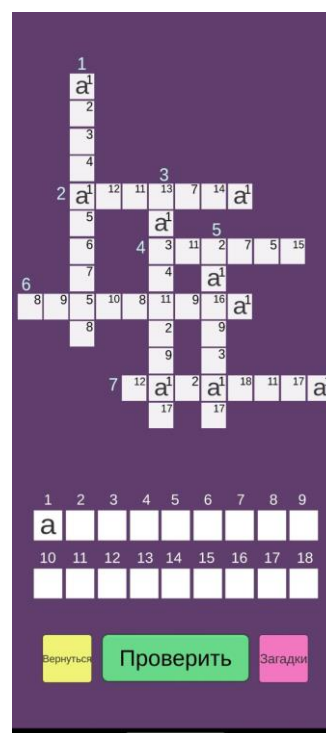
```



```
public class Position : MonoBehaviour
{
    public int CurNumberOfPos;
}
```

Рисунок 19. Позиция каждого мини поля ввода

В Японском кроссворде ячейки выполнены в виде кнопок, при нажатии на которых они меняют свой цвет на темный и обратно (рисунок 20) с помощью метода `switchColorBW` [см. приложение 3: рисунок 2]. По нажатию на кнопку “Проверить” отправляется сигнал о самопроверке каждой кнопке ввода. При получении сигнала активируется метод `CheckB` [см. приложение 3: рисунок 2] и все кнопки меняют свой цвет в зависимости от правильности ввода пользователя. Верно - зеленый, иначе - красный [см. приложение 2:



р.27, 29].

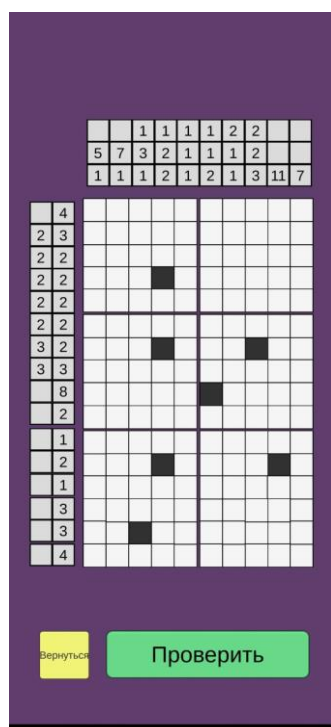


Рисунок 20. Японский

Рисунок 21. Ключворд

2.2. Разработка кроссвордов для приложения

Прямо в Unity из простых фигур, полей ввода и картинок из интернета были составлены и реализованы кроссворды.

2.2.1. Слова для кроссвордов

Все отгадки для составления кроссвордов были собраны из программы 10 и 11 классов обучения в школе, а также из [4], и забавных/интересных слов. Список слов взятых из школьной программы 10-11 классов указан в приложении [см. приложение 1]. Изображения для Кроссворда-ребуса были взяты из интернета, открытых источников.

В каждом кроссворде слова/изображения подбирались случайно, так чтобы отгадывать кроссворд было интересно и местами не просто:

- В математическом кроссворде с примерами: взяты простые алгебраические примеры [см. приложение 2: р.2]. В поля ввода нужно вставить: $- - 5 +$ [см. приложение 2: р.4].
- В первом классическом кроссворде [см. приложение 2: р.6]: использованы слова: миллиметр, прямоугольник, буквенное, разность, уравнение, икс, луч, учебник, высота, точка [см. приложение 2: р.8]. Во втором [см. приложение 2: р.10]: сумма, Евклид, правильная, тангенс, вектор, диагонали, вертикальные, определенный [см. приложение 2: р.12]. Во вкладке “Загадки” написаны все определения слов [см. приложение 2: р.7, 11].
- В немецком кроссворде [см. приложение 2: р.14] загаданы слова: сфера, сумма, автомат, арифметика, индекс, тождество, абсцисса, система [см. приложение 2: р.16]. Все загадки даны в случайном порядке [см. приложение 2: р.15].
- В ключворде [см. приложение 2: р.18]: арктангенс, апофема, факториал, корень, радикал, синусоида, парабола [см. приложение 2: р.20]. Буквы внизу в порядке слева-направо: а р к т н г е с и у о п ф м ь д л б. Загадки даны как и в классическом кроссворде с нумерацией [см. приложение 2: р.19].
- Линейный кроссворд [см. приложение 2: р.22]: сечение, гектар, выборка, градус, множество, плюс, система, степень [см. приложение 2: р.24]. Получившиеся слово на пересечении: скорость. Все загадки, как и ранее пронумерованы [см. приложение 2: р.23].
- Японские кроссворды [см. приложение 2: р.26, 28]: в первом зашифрована цифра “9”, во втором: “2” [см. приложение 2: р.27, 29].
- В кроссворде-ребусе [см. приложение 2: р.31] посредством картинок зашифровано слово “Касательная” [см. приложение 2: р.32]. Пояснение картинок: Коса, буквы О заменить на А, получается

Каса; добавить Т, получается Касат; под елью нарисованная Я - ЕльНаЯ, добавляем к слову и получаем: Касательная.

2.3. Завершение создания приложения

Перед каждым кроссвордом написано название и описание вида кроссворда, затем есть выбор: либо начать решать, либо пролистнуть вид [см. приложение 2: р.1, 5, 13, 17, 21, 25, 30]. При пролистывании вида пользователя перенесет на следующий вид, это сделано для более быстрой ориентировки в приложении и нахождения интересующего человека вида. После прохождения некоторых кроссвордов дается выбор, либо решить еще один кроссворд такого же вида, либо решать уже следующий вид [см. приложение 2: р.9].

В приложении предусмотрено 7 видов кроссвордов: математический кроссворд с примерами [см. приложение 2: р.1]; классический кроссворд [см. приложение 2: р.5]; немецкий [см. приложение 2: р.13]; ключворд [см. приложение 2: р.17]; линейный [см. приложение 2: р.21]; японский [см. приложение 2: р.25]; кроссворд-ребус [см. приложение 2: р.30]. У классического и японского видов кроссвордом есть 2 интерактивных примера для решения, следовательно всего интерактивных кроссвордов: 9 [см. приложение 2: р.2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 28, 31].

Если пользователь не может отгадать кроссворд или он ему не так интересен, то он спокойно может перейти к следующему, а потом вернуться к этому, в приложении нет учета баллов. Подразумевается решение кроссвордов в удовольствие.

Актуальная версия приложения выложена по ссылке: <https://t.me/MatCrossMPT> или: https://disk.yandex.ru/d/rYOYeUUT7_Sz7w (рисунки 22, 23). Доступ свободный.



Рисунок 22. Яндекс диск



Рисунок 23. Телеграм канал

3.3. Заключение

В данной работе была поставлена цель — разработать обобщающее приложение с возможностью решать головоломки и узнавать о различных видах кроссвордов.

Проанализировав теоретический материал и научно-методическую литературу, изучив программное обеспечение и выявив подходящие уровни сложности, виды и формы электронных математических кроссвордов, определив интерфейс и дизайн математических кроссвордов, создал

программу для платформы Android, с использованием языка программирования C#. Программа содержит 1 кроссворд с примерами, 2 классических кроссворда на 10 и 8 слов, 1 немецкий кроссворд на 8 слов, 1 ключворд на 18 букв и 7 слов, 1 линейный кроссворд на 8 слов, 2 японских кроссворда размером 185 клеток каждый и 1 кроссворд-ребус.

При помощи этого приложения можно приятно и с пользой провести время. Программа не требует большого количества места и дополнительного программного обеспечения. Ориентированно приложение на студентов первого курса колледжей и школьников 10-11 классов школы.

Список использованных источников

1.Исакова В. Математический кроссворд. — Проектная работа по математике. — 2017. — Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2017/10/01/matematicheskiy-krossvord>. — (21.04.2024). — Текст (визуальный): электронный.

2.Кирдяшева Л. Ш. Открытый урок Первое сентября // Разработка и создание кроссвордов при помощи электронных средств. — 2020. — Режим доступа : <https://urok.1sept.ru/articles/685419>. — (21.04.2024). — Текст (визуальный): электронный.

3.Команда 4238. История кроссворда. — 2004. — (12.02.2024).

4.Математика от А до Я: Справочное пособие, издание третье с дополнениями / А.М. Романов, А.С. Попова, Г.Н. Леонов, Р.В. Дегтерева: Вузовский учебник, 2003.— Текст (визуальный): непосредственный.

5.Слободян Е. АиФ // Какие бывают разновидности кроссвордов? — 2017. — Режим доступа : https://aif.ru/dontknows/eternal/kakie_byvayut_raznovidnosti_krossvordov. — (21.04.2024). — Текст (визуальный): электронный.

6.Сычева М. П. Применение кроссвордов в учебной деятельности, 2018. — Текст (визуальный): непосредственный.

7.Megabook. Кроссворд. — Режим доступа : <https://megabook.ru/article/Кроссворд>. — (21.04.2024). — Текст (визуальный): электронный.

8.www.Crosswrd.narod.ru // Виды кроссвордов. — Режим доступа : <https://crosswrd.narod.ru/types.html>. — (21.04.2024). — Текст (визуальный): электронный.

Приложение 1

Список слов для кроссвордов:

- Абсцисса: расстояние точки от вертикальной оси, которая называется осью ординат
- Аксиома, теорема: основное утверждение без доказательства и утверждение с доказательством соответственно

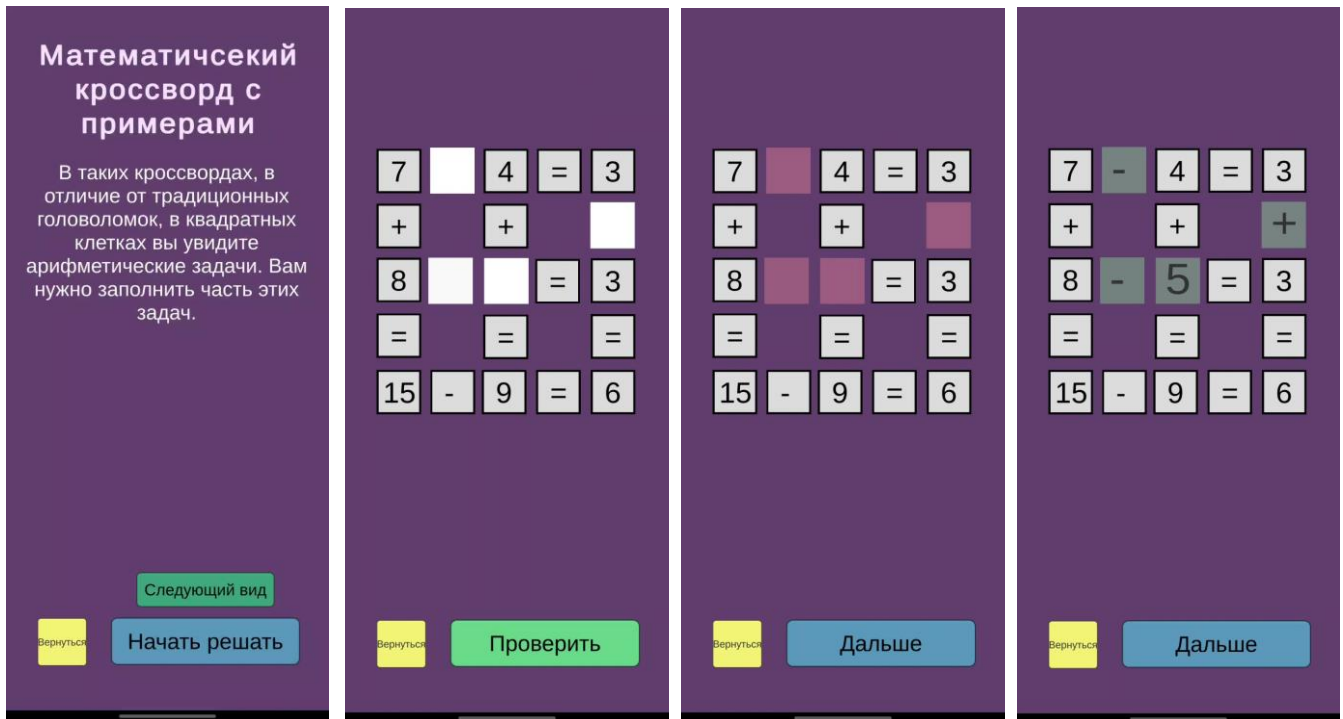
- Апофема: так называют: 1) перпендикуляр, проведенный к стороне правильного многоугольника из его центра (а также длину этого перпендикуляра); 2) высоту боковой грани правильной пирамиды, проведенную к основанию
- Аппликата: координата точки на оси Z в прямоугольной системе координат
- Аргумент: значение независимой переменной в функции
- Арифметика: раздел математики, изучающий простейшие свойства чисел, выраженных цифрами, и действия над ними
- Арккосинус: функция, обратная к косинусу
- Арккотангенс: число из отрезка $0 ; \pi$, котангенс которого равен a .
- Арксинус: функция, обратная к синусу
- Арктангенс: обратное значение функции относительно тангенса
- Асимметрия: отсутствие симметрии
- Асимптота: матем. прямая линия, к которой данная кривая неограниченно приближается
- Ассоциативность: свойство операций сложения и умножения чисел, выражаемое тождествами
- Бесконечность: понятие, которое описывает отсутствие границы или ограничений
- Бином: выражение вида $(a+b)^n$
- Вектор: направленный отрезок прямой, то есть отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек является началом, а какая - концом
- Векторное произведение: операция над векторами, результат которой является вектором
- Вероятность: степень возможности наступления некоторого события
- Выборка: Любая часть генеральной совокупности (набора данных)
- Гектар: единица измерения площади, равная 10000 квадратным метрам
- Гипербола: геометрическое место точек, абсолютная величина разности расстояний от которых до 2 заданных точек, называемых фокусами, постоянна
- Гипотенуза: Сторона прямоугольного треугольника, лежащая против прямого угла.
- Градус: угол, равный одной сто восьмидесятой части развернутого угла
- Граф: абстрактное представление о связях между объектами
- График: графическое представление функции или зависимости
- Двугранный угол: угол между двумя плоскостями
- Диаграмма: графическое представление данных
- Дизъюнкция: одна из основных логических операций булевой алгебры, объединяющая 2 или более логических высказывания
- Дискретность: свойство дискретных величин или процессов
- Дискриминант: характеристика уравнения, по которой можно судить о количестве его решений в действительных числах
- Дифференциал: приращение функции при бесконечно малом изменении аргумента
- Зависимость: взаимосвязь между объектами или явлениями
- Знаменатель: математическое выражение, стоящее под знаком обыкновенной дроби
- Индекс: бывает у буквы, означает номер элемента в множестве, обозначенного этой буквой
- Интегрирование: процесс нахождения первообразной

- Иррациональность: свойство числа, которое не является рациональным, то есть не может быть представлено в виде обыкновенной дроби.
- Катет: одна из двух сторон прямоугольного треугольника, образующих прямой угол
- Квадрат: прямоугольник, у которого все стороны равны
- Комбинаторика: раздел математики, изучающий комбинаторные задачи
- Комплексные числа: числа вида $a+bi$, где a и b - действительные числа, i - мнимая единица
- Конус: тело вращения, которое получается в результате вращения прямоугольного треугольника вокруг его катета
- Координаты: величины (числа, отрезки), определяющие положение точки
- Корень: любое число, которое при умножении его на само себя данное число раз дает данный результат
- Косинус: тригонометрическая функция угла, отношение прилежащего катета к гипотенузе
- Косинусоида: плоская кривая, являющаяся графиком тригонометрической функции косинуса
- Котангенс: отношение косинуса угла к его синусу
- Котангенсоида: график функции $y=\text{ctg } x$
- Куб: правильный многогранник, каждая грань которого представляет собой квадрат
- Кубическая парабола: плоская алгебраическая кривая третьего порядка. Ее каноническое уравнение в прямоугольной декартовой системе координат имеет вид $y = ax^3$, где $a \neq 0$
- Линейные уравнения: уравнения первой степени
- Логарифм: функция, обратная экспоненте (показатель степени)
- Максимум, минимум: наибольшее и наименьшее значение функции по сравнению с близлежащими точками значение функции соответственно
- Матрица: таблица чисел или символов
- Медиана: отрезок прямой линии от вершины треугольника до середины противоположной стороны
- Мнимая единица: число, квадрат которого равен -1
- Многогранник: многомерная геометрическая фигура, ограниченная плоскими гранями (тело ограниченное плоскими многоугольниками)
- Множество: совокупность элементов
- Модуль: абсолютное значение числа или выражения
- Неопределенный интеграл: множество первообразных функций, которые определены соотношением: $F(x)+C$
- Неравенство: отношение, связывающее два числа или буквенных выражений знаком неравенства
- Общее уравнение прямой: уравнение прямой в декартовой системе координат
- Объём: количественная характеристика пространства, занимаемого телом или веществом
- Окружность: геометрическое место точек, равноудаленных от точки называемой центром
- Оптимизация: процесс нахождения наилучших решений в задачах с ограничениями

- Ордината: координата точки на оси Y в прямоугольной системе координат
- Орт: вектор, перпендикулярный данному вектору (единичный вектор)
- Парабола: кривая 2-ого порядка, геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от заданной точки и заданной прямой, не проходящей через заданную точку
- Первообразная: функция, производная которой равна данной функции
- Перегиб: точка на графике функции, где меняется выпуклость или вогнутость кривой
- Перестановки, сочетания, размещения: комбинаторные задачи (виды соединений)
- Периметр: сумма длин всех сторон фигуры
- Перпендикуляр: прямая, образующая прямой угол с другой прямой
- Плоскость: бесконечная 2d поверхность
- Площадь: численная характеристика двумерной геометрической фигуры, показывающая размер этой фигуры
- Плюс, минус: арифметические операции сложения и вычитания
- Показатель степени: число указывающее на количество многократного умножения числа на себя
- Постоянная, переменная: значение, которое не меняется и значение, которое может изменяться соответственно
- Предел: значение, к которому стремится функция или последовательность при приближении к определенной точке
- Призма: геометрическое тело состоящее из двух параллельных многоугольников (оснований) и соединяющих их параллелограммах - боковых граней
- Проекция: отображение объекта на плоскость
- Произведение: результат операции умножения
- Производная: предел отношения приращения функции к приращению аргумента, при стремлении последнего к 0
- Процент: сотая доля от общего значения
- Прямая: геометрическая линия без изгибов
- Пучок прямых: группа прямых лежащих в одной плоскости и проходящих через одну точку
- Радиан: угловая величина дуги, длина которой равна её радиусу
- Радикал: знак корня $\sqrt{\quad}$
- Разность: результат вычитания
- Сечение: пересечение фигуры плоскостью
- Синус: отношение противолежащего катета к гипотенузе
- Синусоида: периодическая волнообразная кривая, задаваемая изменением значения синуса в зависимости от угла
- Система: совокупность элементов или уравнений
- Скалярное произведение векторов: операция над векторами, результат которой является скаляром
- Скорость: векторная величина, характеризующая быстроту перемещения и направление движения
- Скрещивающиеся прямые: прямые, которые не пересекаются и не лежат в одной плоскости
- Сложная функция: функция, полученная композицией двух или более функций

- Соразмерность: соотношение между величинами в одном и том же отношении
- Степень: результат многократного умножения числа на себя
- Стереометрия: раздел геометрии, изучающий трехмерные фигуры
- Сумма: результат применения операции сложения величин
- Сфера: поверхность шара
- Тангенс: отношение синуса угла к его косинусу
- Тангенсоида: плоская кривая, изображающая изменение тангенса в зависимости от изменения его аргумента
- Тетраэдр: многогранник, гранями которого являются четыре треугольника
- Тождество: математическое равенство для всех значений переменных
- Тригонометрия: раздел математики, изучающий тригонометрические функции и их свойства
- Угловой коэффициент: параметр прямой в декартовой системе координат
- Угол: область между двумя лучами
- Уравнение: математическое выражение с равенством
- Ускорение: физическая величина, определяющая быстроту изменения скорости тела, то есть первая производная от скорости по времени
- Факториал: произведение всех целых чисел от 1 до данного числа
- Формула: математическое выражение
- Функция: зависимость между двумя переменными
- Цилиндр: тело, образуемое вращением прямоугольника вокруг одной из его сторон
- Цифра: знак, который используется для обозначения чисел
- Числитель: математическое выражение, стоящее над знаком обыкновенной дроби
- Число: понятие, которое отражает количество чего-либо. Записываются с помощью цифр
- Шар: тело, образованное вращением полукруга вокруг своего диаметра.
- Экстремум: максимальное или минимальное значение функции

Приложение 2



Рисунки из приложения:



р.1.

р.2.

р.3.

р.4.

р.5.

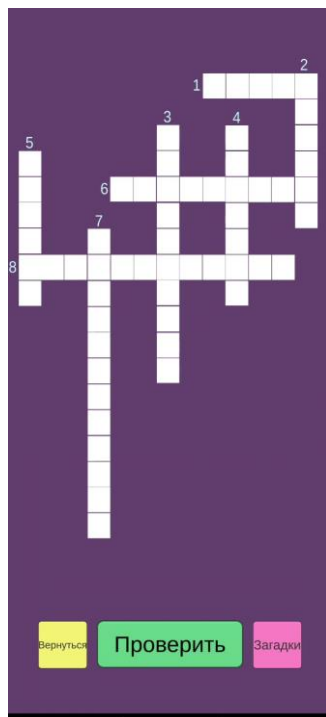
р.6.

р.7.

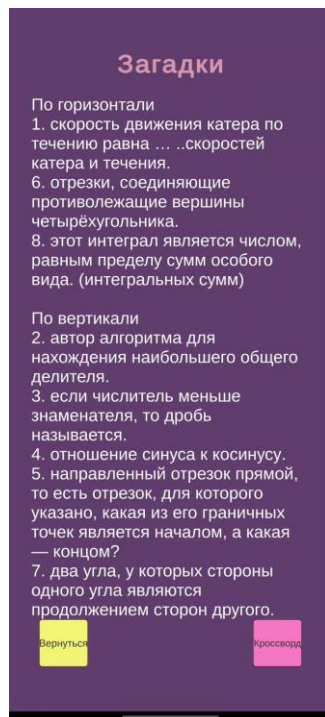
р.8.



p.9.



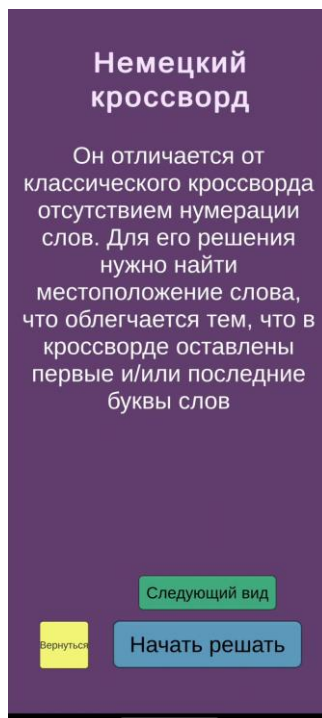
p.10.



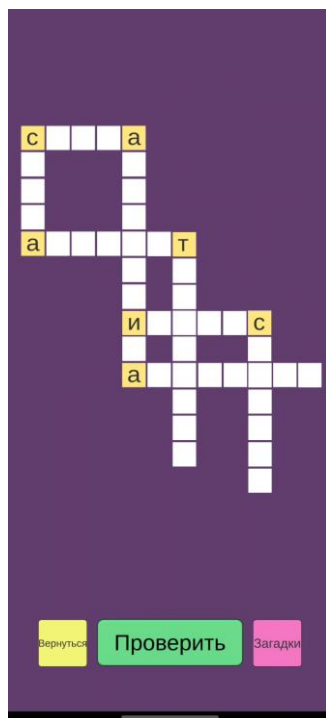
p.11.



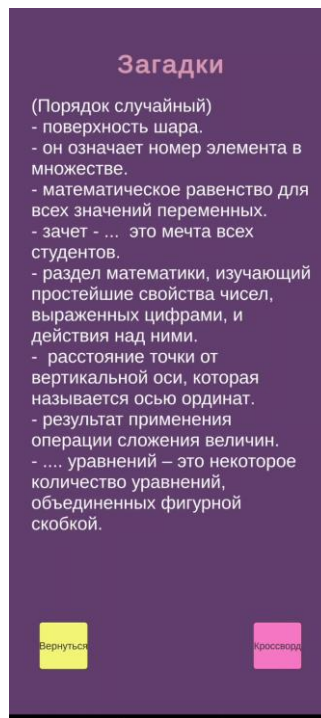
p.12.



p.14.



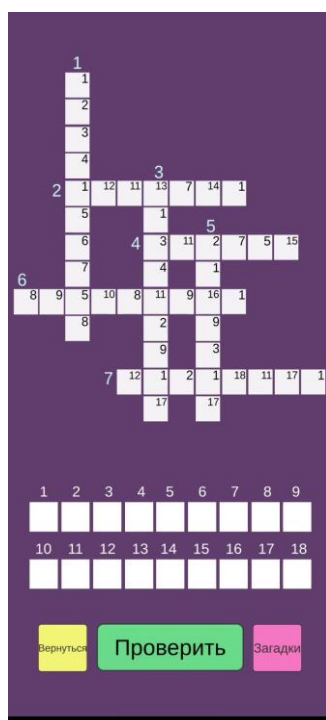
p.15.



p.16.



p.17.



p.18.



p.19.



p.20.

Линейный кроссворд

Вид кроссвордов, имеющий уникальную особенность: точка пересечения слов представляет собой одну непрерывную линию, похожую на цепь

Вернуться

Следующий вид

Начать решать

Вернуться

Проверить

Загадки

Загадки

- пересечение фигуры плоскостью.
- единица измерения площади, равная 10000 квадратным метрам.
- любая часть генеральной совокупности. (набора данных)
- угол, равный одной сто восьмидесятой части развернутого угла.
- совокупность элементов.
- арифметическая операция сложения.
- совокупность элементов или уравнений.
- показатель многократного умножения числа на себя.

Вернуться

Кроссворд

Вернуться

Дальше

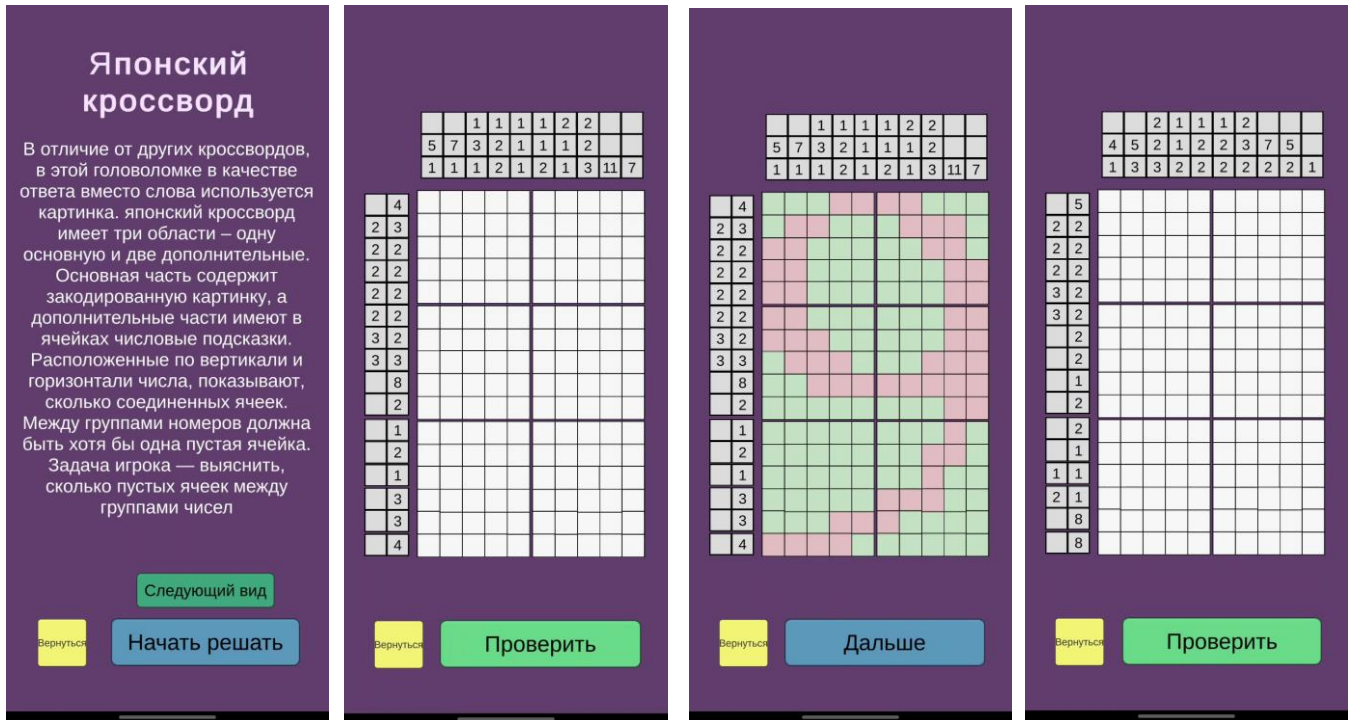
Загадки

р.21.

р.22.

р.23.

р.24.

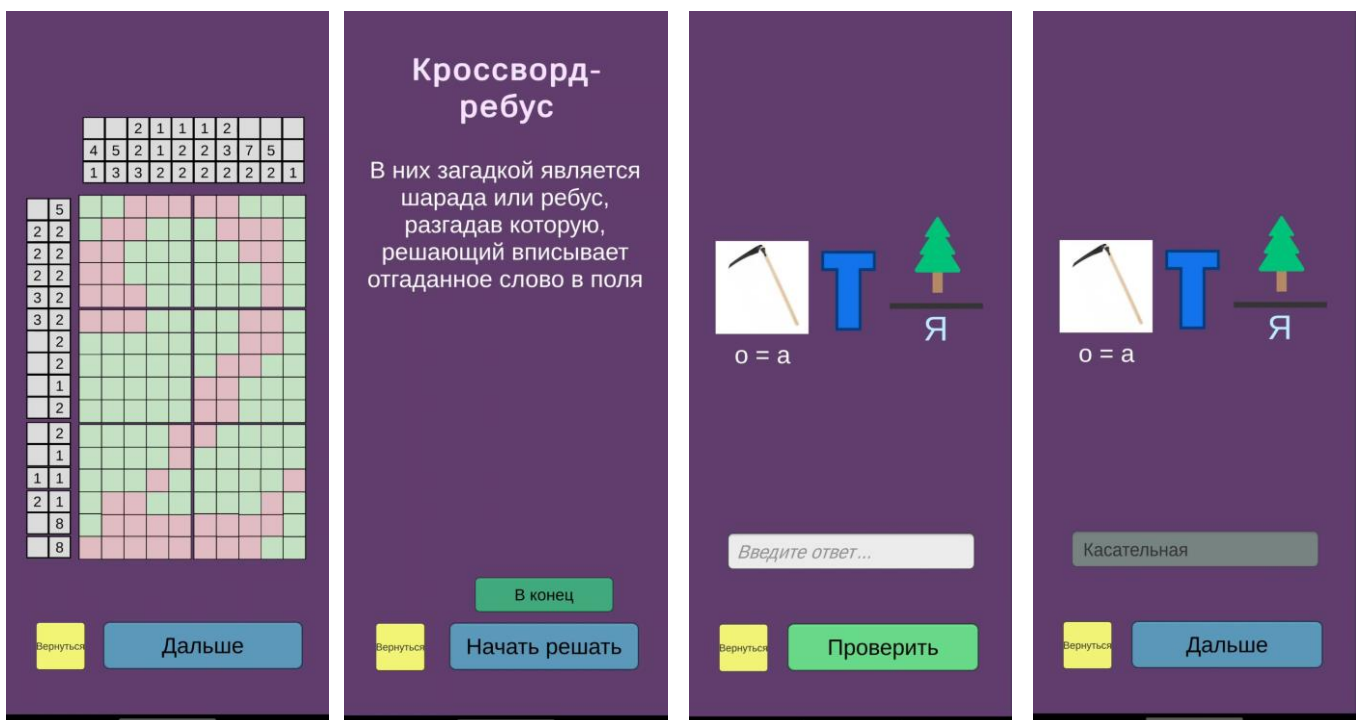


p.25.

p.26.

p.27.

p.28.



p.29.

p.30.

p.31.

p.32.

Приложение 3

Скрипты:

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using System.Linq;
using System.Text.RegularExpressions;
using System.Collections.Generic;
using TMPro;
using UnityEngine.UI;
using System.Globalization;

public class CheckFakeInputs : MonoBehaviour
{
    [SerializeField] int numberOfPos;
    [SerializeField] string CorrectAnswer;
    void Update() {
        if (gameObject.GetComponent<TMP_InputField>().text != null) {
            beActive();
        }
    }
    void beActive() {
        var _targetInputF = GameObject.FindGameObjectsWithTag("FakeInput");
        for(int i = 0; i<_targetInputF.Length; i++) {
            if (_targetInputF[i].GetComponent<Position>().CurNumberOfPos ==
numberOfPos) {
                _targetInputF[i].GetComponent<TMP_InputField>().text =
gameObject.GetComponent<TMP_InputField>().text;
            }
        }
    }
    public void CheckFI()
    {
        var _targetInputF = GameObject.FindGameObjectsWithTag("FakeInput");
        for(int i = 0; i<_targetInputF.Length; i++) {
            if (_targetInputF[i].GetComponent<Position>().CurNumberOfPos ==
numberOfPos) {
                if (gameObject.GetComponent<TMP_InputField>().text ==
CorrectAnswer) {
                    gameObject.GetComponent<Image>().color = new
Color32(153,241,159,100) ;

```



```

        else {
            gameObject.transform.GetChild(0).GetComponent<Image>().color
= red;
        }
    }
    else {
        if (gameObject.GetComponent<Image>().color == black) {
            gameObject.transform.GetChild(0).GetComponent<Image>().color
= red;
        }
        else {
            gameObject.transform.GetChild(0).GetComponent<Image>().color
= green;
        }
    }
}

void Start() {
    gameObject.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(switchColorBW);
}
}

```

рисунок 2. SwitchButtonI