

Научное общество учащихся «Эврика»
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Нижегородский кадетский корпус Приволжского федерального округа
имени генерала армии Маргелова В.Ф.»

Математический язык.

Выполнил: Кожанов Артём
ученик 8«В» класса

Научный руководитель:
Медведева Н.А.
Учитель математики

г. Балахна

2024

Оглавление:

ВведениеСтр. 3-4

Глава 1. Теоретическая подготовка

1.1. Математика, лингвистика и шифрованиеСтр. 5

1.2 История шифрования информацииСтр. 5-6

1.3 Выбор вариантов и идей, их обоснованиеСтр.7-9

Глава 2. Создание справочника

2.1 Создание шифра и грамматических правил. Стр.10-11

ЗаключениеСтр.12

Список литературыСтр. 13

Приложение 1

Изучение шифра кадетами ГБОУ НКК.....Стр.14-15

Приложение 2

Печатная версия буклета математического языка.....Стр. 16

Приложение 3

Программа перевода русского текста в шифр.....Стр.17

Введение

В начале 7 класса, на день учителя я со своими одноклассниками решил поздравить нашего учителя по математике с этим праздником. Сделали мы это в виде ребуса, который состоял из математических знаков, русских букв и символов. Мне эта идея понравилась, и я решил развить эту тему, систематизировать знания, создать алфавит и правила грамматики. Я предположил, что можно создать новый шифр, который можно использовать в военном деле, для шифрования информации.

Гипотеза. Для каждой буквы русского алфавита можно создать её аналог в придуманном нами «математическом языке».

Объект исследования:

Математика (алгебра, геометрия). Русский алфавит.

Предмет исследования:

Математические символы, шифровка, ребусы.

Метод исследования:

Методы исследования, которые понадобятся мне при решении поставленных задач, следующие:

Теоретические:

- изучение материалов по теме исследование;
- анализ и обобщение собранной информации;
- классификация.

Эмпирические:

- сравнение.

Дальше я расскажу о том, что у меня получилось.

Практическая значимость проекта:

На мой взгляд, материалы моей исследовательской работы могут быть полезны для служб внешней разведки составления олимпиадных и экзаменационных задач по математике и информатике.

Цель. Создать свой «математический язык». Сделать справочник для этого языка.

Задачи:

- Собрать информацию о математике, лингвистике и о шифровании, а также изучить связь между математикой и лингвистикой
- Найти как можно больше математических терминов для каждой буквы Русского алфавита.
- Найти или придумать обозначения для тех букв, которым я не нашел термина.
- Дать обозначения различным знакам препинания.
- Составить букварь и грамматический словарь(в дальнейшем справочник).

Глава 1. Теоретическая подготовка.

1.1 Математика, лингвистика и шифрование.

Математика — наука, исторически основанная на решении задач о количественных и пространственных соотношениях реального мира путём идеализации необходимых для этого свойств объектов и формализации этих задач. Наука, занимающаяся изучением чисел, структур, пространств и преобразований.

Лингвистика (языкознание, языковедение) — наука, изучающая язык. Это наука о естественном человеческом языке вообще и обо всех языках мира как его индивидуализированных представителях.

Шифрование информации - это преобразование открытой информации в зашифрованную (которая чаще всего называется шифртекстом или криптограммой), и наоборот.

1.2 История шифрования информации

Криптология – наука, занимающаяся методами шифрования и дешифрования. Одна из старейших наук, которая зародилась несколько тысяч лет назад и продолжает активно развиваться сейчас.

Шифры, изобретённые несколько веков назад, слабоваты для применения в компьютерную эпоху. Но они послужили основой для многих современных кодов и задач по программированию.

История криптографии - ровесница истории человеческого языка. Более того, первоначально письменность сама по себе была своеобразной криптографической системой, так как в древних обществах ею владели только избранные. Считается, что основы криптографии заложил Эней Тактик. Попытки зашифровать данные делали ещё в древней Индии и Месопотамии. Но они были не очень удачными. Первая надёжная система защиты была разработана в Древнем Китае. Широкое распространение криптография приобрела и в странах Античности. Тогда она использовалась

в военных целях. Методы криптографии нашли своё применение и в Средние века, но их уже взяли на вооружение купцы и дипломаты. Золотым веком данной науки называют эпоху Возрождения. Тогда же был предложен двоичный способ шифрования, аналогичный которому используется в компьютерной технике в наши дни. Во время Первой мировой войны она была признана полноценным боевым инструментом. Стоило только разгадать сообщения противника – и можно было получить ошеломляющий результат.

Искусство шифрования и тайной передачи информации было присуще практически всем государствам. Криптография в прошлом использовалась, прежде всего, в военных целях. Однако сейчас, по мере образования информационного общества, криптография становится одним из основных инструментов, обеспечивающих конфиденциальность, доверие, авторизацию, корпоративную безопасность.

Поскольку основной задачей криптографии является защита информации, то необходимо рассмотреть определенные требования к шифрам. Итак, каким же должен быть шифр?

Впервые несколько общих принципов сформулировал голландский лингвист 19 века Август Керкхоффс.

Во-первых, шифр должен обеспечивать достаточную стойкость к взлому. Несмотря на то, что одиночное зашифрованное сообщение может быть в принципе невзламываемым, часто бывает необходимо переслать сотни сообщений, зашифрованных в одной и той же системе.

Во-вторых, шифр должен быть прост в использовании. Опыт показывает, что пользователи избегают пользоваться сложными и громоздкими шифросистемами либо пользуются ими с ошибками. В-третьих, стойкость шифра к взлому должна полностью зависеть от обеспечения секретности ключа, а не алгоритма.

1.3 Выбор идей и вариантов, их обоснование.

Перед началом создания справочника передо мной встал вопрос, в каком виде представить мой словарь. У меня было 3 варианта для этого.

Идея	Обоснование	
	+	-
Бумажный(плакат, книга) вариант	Внешний вид подходит тематике	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Нет возможности редактирования ▪ Легко поддаётся коррозии(легко рвется, ухудшает качество при намокании) ▪ Занимает место при транспортировке
Программа на языке Python	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Существуют носители информации, почти не заменяющие место (флеш-карта). Также программу можно передать через мессенджеры, выложить в соц.сетях, сохранить в облаке или передать по электронной почте, таким образом транспортировка не занимает место вообще ▪ Наглядность, удобно 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Редактировать можно только на компьютере с установленным языком Python ▪ Недостаточно умений для создания хорошего словаря.
Презентация в программе PowerPoint	открыть каждую букву и узнать(вспомнить) ее обозначение.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Неудобно использовать без доступа к компьютеру.

Я задался вопросом, какой вид шифра больше всего подходил бы для словаря.

Идея	Обоснование	
	+	-
<p>Числовой вариант 1-а</p> <p>2-б</p> <p>3-в</p> <p>4-г</p> <p>5-д</p> <p>...</p> <p>33-я</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Легче всего проводить математические действия ▪ Нет необходимости придумывать обозначения для тех букв, которым мы не придумали значений (такая проблема будет встречаться в следующем варианте) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ В записи может быть путаница (1 вариант - 3 2-вб, 32 – ю, во втором варианте эту проблему можно обойти) ▪ Возможности математических действий ограничены (в первом варианте до 33, а во втором варианте ответ должен совпадать коду какой-либо буквы) ▪ Данный язык придется «заучивать», для нормального использования (во втором варианте сделать это можно легче) ▪ Главное неудобство, что до 9 удобно изобразить цифрами, а потом только в скобках. Для запоминания такой способ очень сложный, соответственно нам не подходит. ▪ Нет ассоциаций.
<p>Таблица со значениями</p>		

<p>Графический вариант</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ С помощью букв с простой зашифровкой (П - пять, К – квадрат) детям, или иностранцам начинающим изучать Русский язык будет легче запомнить буквы Русского алфавита. ▪ Шифр понятный, надо лишь знать математические термины (взяты из курса математики 1-7 класса) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Не для всех букв можно найти термины, поэтому придется придумывать для них свое обозначение (однако тем интереснее)
----------------------------	--	---

Я выбрал сделать графический шифр, так как плюсов больше, а минусы незначительные. Шифр буду делать в виде презентации в программе PowerPoint(рис. 2). В этой программе я хорошо разбираюсь и могу выполнить всё то, что требуется от справочника.

Глава 2. Создание справочника.

2.1 Создание шифра и грамматических правил

Вспомнив с помощью доп. литературы и Интернета все математические термины, которые я прошел за курс математики 1-6 класса и, добавляя новые термины за 7-й и начало 8-го класса, я получил данный шифр.(рис.1)



А- ось абсцисс	$--->x$	Б- бесконечность	∞	В - восемь.	8
Г- градус	$^{\circ}$	Д- два	2	Е(Ё) – единица	1
З - знаменатель	$1/a$	И(Й) – индекс	X_1	К – квадрат	\square
Л – луч		М – многоугольник		Н – ноль	0
О – отрезок		П – плюс	+	Р – равно	=
С – семь	7	Т – три	3	У - умножение	*
Ф – факториал	$d!$	Х - хорда	\emptyset	Ц – центр	\odot
Ч – четыре	4	Ш – шесть	6	Э – эллипс	

Рис 1. Математический алфавит

Также для более понятного и более красивого написания надо было придумать правила грамматики, как такого языка я не находил ранее, поэтому придумывать мне приходилось «с нуля».

Правило о пробелах - для обозначения пробелов между словами нужно отступить расстояние равное по ширине одному знаку или нажать «пробел», если используете электронную версию.

Правило о знаках препинания - Для обозначения знаков препинания надо воспользоваться квадратными скобками, внутрь которых вставить этот знак.

Пример: [,]; [?]; [!].

Для точки квадратных скобок не надо.

Правило о фигурных скобках - Для обозначения букв русского алфавита, надо воспользоваться фигурными скобками и внутри них написать эту самую букву (между буквами русского алфавита должен находиться как минимум 1 знак математического алфавита)

Пример $\circ \diamond \{Y\}^\circ$ – круг

Правило о особых буквах - Правило о фигурных скобках подходит для букв: Ж, Щ, Ю, Я, Ъ, Ы, Ь. Они называются особыми.

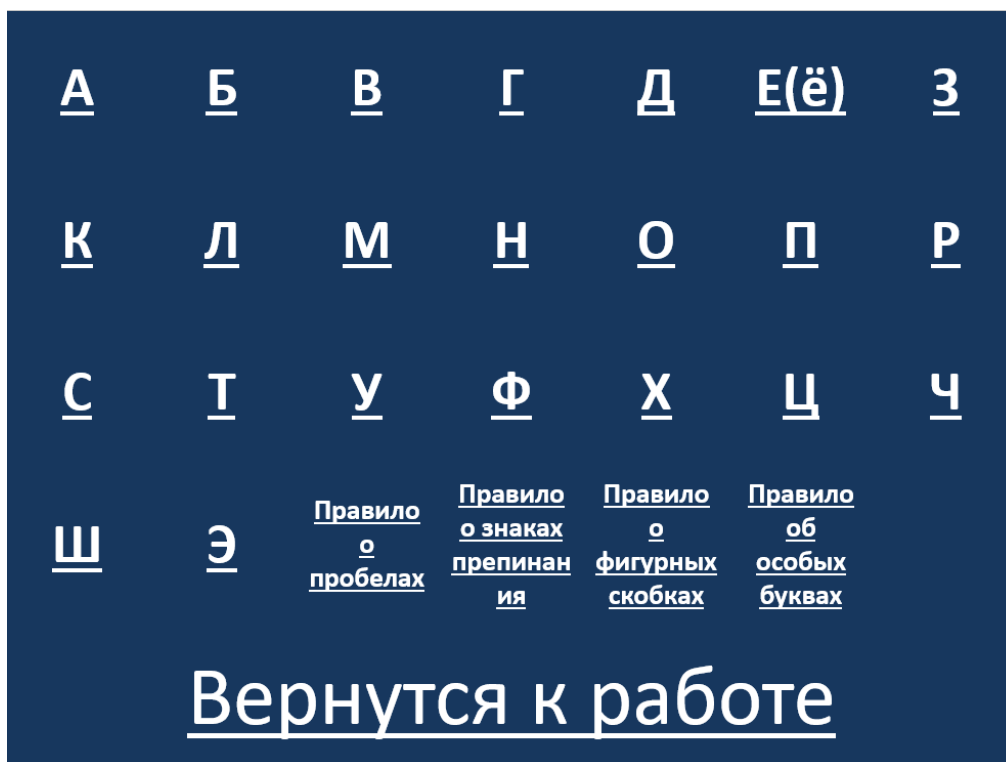


Рис.2 Математический алфавит к компьютерной версии.

Заключение

В результате проделанной мной работы я попробовал себя в роли шифровщика (создателя) нового языка. Испытал на себе большинство трудностей тех, кто этим занимается.

Данный шифр в будущем я буду развивать, добавляя больше вариаций для зашифровки какой-либо буквы, сделаю этот же словарь в виде программы, придумаю классы и по ним классифицирую буквы и т.д.

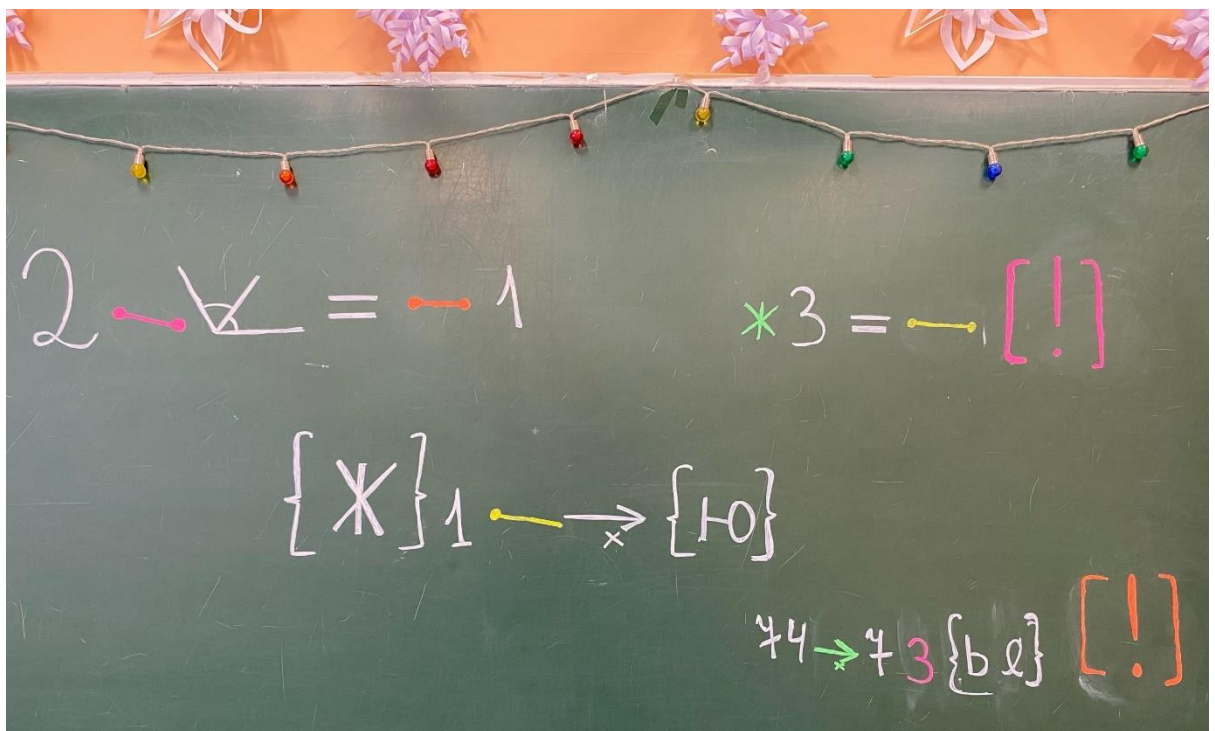
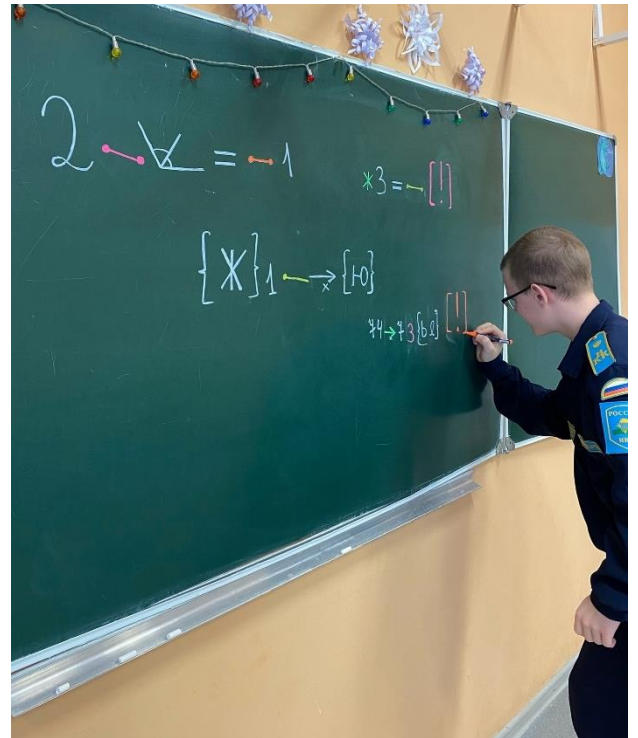
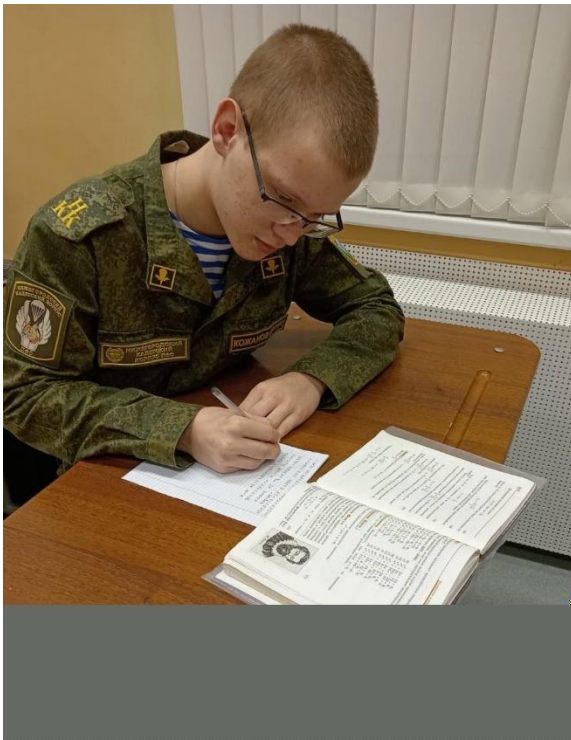
Данный шифр, как я описывал ранее можно использовать в разведывательных войсках, особенно это важно в наше время. Не зная в чем суть шифра, догадаться до его расшифровки довольно-таки трудно, а зная расшифровку, сообщение прочитать легко. Также можно использовать шифр в экзаменационных и олимпиадных заданиях по математике в информатике. В ВПР по математике для 2-5 классов шифр подходит для задания номер 13. Задание с расшифровкой будет хорошо развивать логику, которое необходимо в повседневной жизни. Также подходит для школьного этапа ВсОШ. На основе моей работы, можно составить методическое пособие на уроки математики и использовать в качестве творческого задания для ребят обучающихся в 1-5 классах.

Данный шифр поможет детям изучать большинство букв алфавита такого языка, на котором сделан данный шифр, в нашем случае это Русский язык.

Список источников и литературы

1. https://informat.name/articale/math_01.html (термин - математика)
2. <https://school-science.ru/6/10/37817> (роль математики в лингвистике)
3. Российская криптология. История спецсвязи. 2. «Цифирные азбуки» Петра I (Вадим Гребенников, 2023) (kartaslov.ru), 274 стр.
4. Из истории шифрования • Информатика, Кодирование • Фоксфорд Учебник <https://foxford.ru>
5. Криптография и математика <https://school-science.ru/>

Изучение шифра кадетами ГБОУ НКК





Печатная версия математического языка (буклет)



Математический алфавит

А - ось абсцисс	$\rightarrow x$	Б - бесконечность	∞	В - восемь.	8
Г - градус	$^{\circ}$	Д - два	2	Е(Ё) - единица	1
З - знаменатель	$1/a$	И(Й) - индекс	X_1	К - квадрат	\square
Л - луч	$\bullet \text{---}$	М - многоугольник		Н - ноль	0
О - отрезок	$\bullet \text{---} \bullet$	П - плюс	+	Р - равно	=
С - семь	7	Т - три	3	У - умножение	*
Ф - факториал	$q!$	Х - хорда	\circ	Ц - центр	\odot
Ч - четыре	4	Ш - шесть	6	Э - эллипс	

Правило о пробелах

Для обозначения пробелов между словами нужно отступить расстояние равное по ширине одному знаку или нажать «пробел», если используете электронную версию.

Правило о знаках препинания

Для обозначения знаков препинания надо воспользоваться квадратными скобками, внутрь которых вставить этот самый знак. Пример: [.]; [?]; [!].

Для точки квадратных скобок не надо.

Правило о фигурных скобках

Для обозначения букв русского алфавита, надо воспользоваться фигурными скобками и внутри них написать эту самую букву(между буквами русского алфавита должен находится как минимум 1 знак математического алфавита)

Пример $\circ \diamond \{Y\}^{\circ}$ - круг

Правило о особых буквах

Правило о фигурных скобках подходит для букв: Ж, Щ, Ю, Я, Ъ, Ы, Ь. Они называются особыми.

Программа перевода русского текста в шифр



81. ____X1□---->X{Я}□0X1°---->X +=X1=. ____ .2{bl}

0---->X+X17---->X0---->X

Screenshot программы перевода текста в Python и результат перевода в шифр

Отзыв научного руководителя на исследовательскую работу ученика

Тема: Математический язык

Данная тема является актуальной для обучающихся среднего и младшего звена. Логическое мышление развивать начинают еще с дошкольных учреждений и более интенсивно в школе. Для актуализации и проверки знаний, обучающихся довольно, часто используют ребусы и логические задачи.

Именно ребусы и математические загадки заинтересовали Артема, и он решил попробовать создать свою уникальную шифровку, опираясь на понятия и термины из курса математики.

Работа выполнена грамотно, оформление соответствует требованиям.

В своей исследовательской работе Артем выдвигает гипотезу, что есть вероятность того, что каждой букве русского алфавита можно в соответствии поставить символ обозначающий алгебраический или геометрический термин. Тем самым получить новый язык – математический язык.

В работе прослеживается логика, четкость и последовательность. Ученик проанализировал возможные комбинации «знак-буква» и варианты использования в своей работе. Выбран более удобный вариант в использовании.

Для наглядного представления математического алфавита, был выбран вариант в виде буклета, где отражены все правила шифрования по данной схеме.

С помощью буклета, который разработал Артем, обучающиеся без труда смогли расшифровать текстовую информацию.

Данную разработку можно использовать на уроках математики в 7-9 классах, добавить в качестве задания на логику в олимпиадные задачи и даже разработать шифр для передачи информации в военных учреждениях.

Степень оригинальности работы составляет 72%

Научный руководитель:

Медведева Наталия Андреевна

Учитель математики

ГБОУ НКК имени Маргелова