

Научно исследовательская работа

Математика

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ГОЛОВЛОМКИ»

Выполнила: Нигматянова Аида Рушановна,

учащаяся 6 класса

МБОУ Гимназия с.Кушнареново

Руководитель:

Исмаилова Зульфия Ильясовна

учитель математики,

МБОУ Гимназия с. Кушнареново

Введение

Выполняя задания на смекалку, предложенные нам в качестве домашнего задания учителем математики, я поняла, что решать подобные головоломки очень интересно! И мне стало любопытно, какие ещё бывают виды математических головоломок. Я задумалась, можно ли самим составлять такие задания и применять их при изучении различных тем уроках математики.

Я решила изучить эту тему подробнее! Такие вопросы, как создание и решение разнообразных математических головоломок интересовали великих математиков ещё с древних времен. Но и в настоящее время эти темы остаются актуальными, поскольку даже в век компьютерных игр разгадывать головоломки очень интересно. А использование новых технологий может сделать подобные задания ещё более увлекательными.

Цель исследования: рассмотреть различные виды математических головоломок, возможность их составления и использования на уроках математики.

Для достижения цели были поставлены **задачи:**

1. Узнать мнение учащихся школы по теме исследования.
2. Изучить теоретический материал по данной проблеме:
 - рассмотреть историю возникновения математических головоломок, кто из великих математиков занимался исследованиями этой проблемы и каких результатов они достигли;
 - рассмотреть различные виды математических головоломок;
 - проанализировать процесс составления и решения головоломок.
3. Отработать полученные теоретические знания при составлении математических кроссвордов.
4. Провести исследование использования математических головоломок на уроках и во внеурочной деятельности.

Объект исследования: математические головоломки.

Предмет исследования: виды математических головоломок, процесс их составления и возможность использования на уроках математики при изучении различных тем.

Проведя опрос среди учащихся нашей школы под руководством учителя (Приложение 1), было выявлено, что многие ребята не знают, что бывают математические головоломки, хотя подобные задания им могли бы быть интересны.

Рассуждая над темой проекта, я предположила:

Гипотеза исследования: Если изучить различные виды математических головоломок и показать возможность их применения на уроках математики, то это может способствовать нахождению рациональных решений многих практических задач и поможет привлечь внимание к изучению математики.

Практическая значимость этого исследования заключается в следующем: данная работа призвана привлечь внимание к изучению математики, способствовать нахождению рациональных решений многих занимательных задач.

Методы исследования: анкетирование и анализ результатов, работа с учебной и научно-популярной литературой, ресурсами сети Интернет; анализ и синтез; аналогия и сравнение.

Основная часть.

История возникновения математических головоломок

По новому словарю русского языка Т.В. Ефремова одним из значений слова «головоломка» является «Специально подобранная загадка, задача и т.п., для решения которой требуются сообразительность и знания в соответствующей области» [4].

Головоломка — это задача или загадка, для решения которой требуется проявить сообразительность и знания в области, о которой идет речь в головоломке.

Некоторые головоломки известны с глубокой древности. Оригинальные логические задачи находят на стенах египетских пирамид, в древнегреческих манускриптах и в других исторических памятниках. Эпохой расцвета в средневековой истории головоломок можно считать конец IX века. Рост уровня образования и снижение религиозной нетерпимости к наукам привели к расширению круга любителей логических задач. В это время появилась и первая книга головоломок в Европе — сборник ирландского просветителя Алкуина «Задачи для развития молодого ума».

По сути, многие древние задачи представляли собой головоломки, которые использовались в обучении. Решение каких-то из них влекло за собой дальнейшие успехи математики, что, в свою очередь, способствовало разнообразию самих головоломок, так как расширяло их тематическую содержательность.

Математика формировалась неравномерно, в разное время вклад в ее развитие сделали Вавилон, Древняя Греция, Китай, Индия.

Наиболее широкое распространение головоломки получили на рубеже XIX и XX веков. Благодаря деятельности американца Сэма Лойда и англичанина Генри Дьюдени головоломки проникли во многие периодические издания, стали популярны среди широких слоев населения. Лойд считается автором популярнейшей во всем мире головоломки «Пятнашки». Игра была настолько популярной, что некоторые работодатели вынуждены были издать приказ о запрете приносить её на работу.

Следующим толчком в развитии головоломок стало изобретение в 1974 году венгром ЭрнёРубиком знаменитого кубика. Кубик Рубика стал не только игрушкой, но и объектом исследований математиков и инженеров. Стали проводиться соревнования по скоростной сборке кубика. Современная индустрия головоломок стремительно развивается. Постоянно на рынке появляются новые игры, конструкции и издания, призванные держать интеллект человека в тонусе, развивать логику, тренировать нестандартное мышление и повышать интеллектуальный уровень в целом.

С 1992 года проводятся чемпионаты мира по пазлспорту - интеллектуальному виду состязаний, в котором участники соревнуются в скоростном решении головоломок на бумаге.

Виды головоломок

Существует много различных головоломок, но определенных видов нет.

Здесь представлены некоторые примеры предполагаемых видов головоломок.

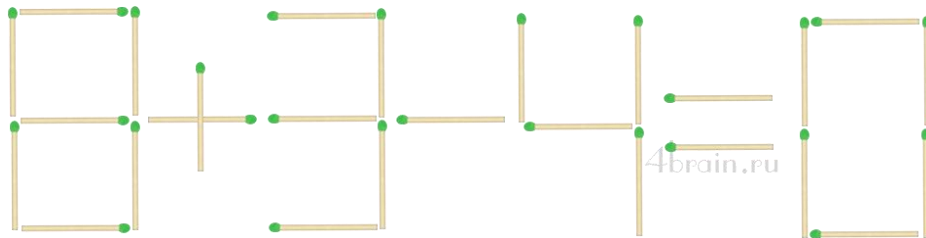
1. Устные головоломки – это головоломки, условия которых может быть передано в устной речи без привлечения каких – либо дополнительных предметов. К ним можно отнести: загадки, шарады.

Пример 1: В каком часу началось и кончилось совещание, если часовая и минутная стрелки поменялись местами?

Ответ: Совещание началось между 6 и 7 часами вечера, а окончилось между 9 и 10 часами вечера.

2. Головоломки с предметами – это головоломки, в которых активно используются обычные бытовые предметы: головоломки со спичками, монетами, карточные головоломки.

Пример: Нужно переместить только одну спичку в выложенном спичками арифметическом примере «8+3-4=0» так, чтобы получилось верное равенство (можно менять и знаки, цифры).



Ответ: эта классическая математическая спичечная головоломка решается несколькими способами. Как вы уже догадались спички нужно перемещать так, чтобы получились другие цифры.

Первый способ. Из восьмерки перемещаем нижнюю левую спичку в середину нуля. Получается: $9+3-4=8$.

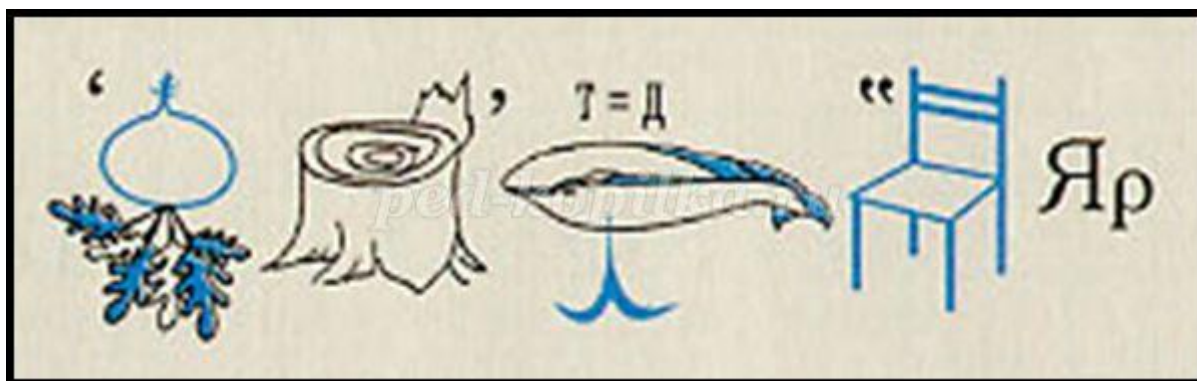
Второй способ. От цифры 8 убираем правую верхнюю спичку и ставим ее наверх четверки. В итоге верное равенство: $6+3-9=0$.

Третий способ. В цифре 4 переворачиваем горизонтальную спичку вертикально и перемещаем ее в нижний левый угол четверки. И опять арифметическое выражение верно: $8+3-11=0$.

3. Механические головоломки – это класс головоломок, которые специально были изготовлены как головоломки. Это всевозможные проволочные головоломки, головоломки типа Кубика Рубика, пазлы.

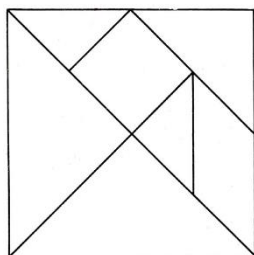
4. Печатные головоломки – это те головоломки, для которых необходима бумага и карандаш. Они могут быть напечатаны или нарисованы. К таким головоломкам относятся сканворды, кроссворды, ребусы и т.д.

Пример ребуса: На этой картинке зашифровано слово ПЕРПЕНДИКУЛЯР.



Среди множества головоломок имеет особое значение геометрические, т. е. такие, в которых применяются геометрические фигуры: «Танграм», «Колумбово яйцо». [2]

«Танграм». В игре – головоломке «Танграм» главной целью является создание фигур из 7 элементов – танов, полученных разрезанием квадрата на семь частей – два больших, два маленьких и один средний треугольник, один квадрат и один параллелограмм. При решении головоломки

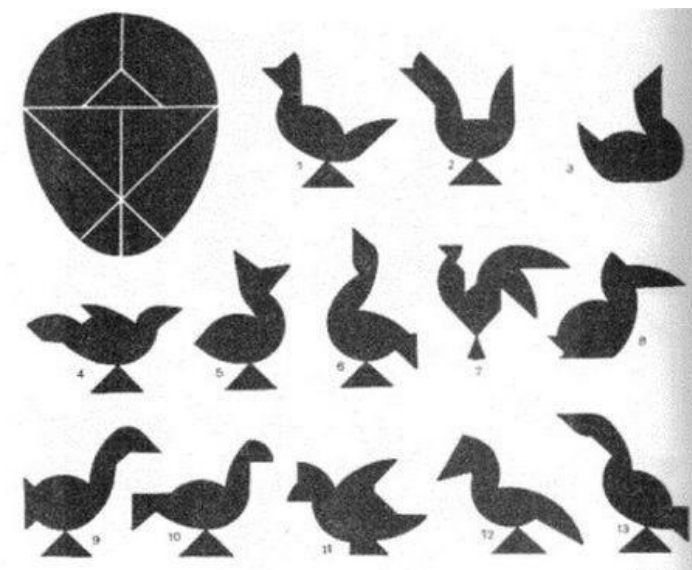


требуется соблюдать условия:

- при составлении изображений используются все семь фигур;
- фигуры должны быть в одной плоскости, т.е. не должны перекрывать друг друга, располагаться поверх других частей;

-все части должны быть смежными, т.е. иметь точку соприкосновения с другими частями.

«Колумбово яйцо». В головоломке «Колумбово яйцо» так же, как и в «Танграм», необходимо создавать фигуры из элементов, которые получают из овала. В игре существует только два правила, которые нельзя нарушать: первое - нужно использовать все детали- 10штук; второе - части не должны пересекаться, их следует прикладывать друг к другу.



Фигуры из элементов "Колумбово яйцо"

Математические кроссворды

Кроссворд (англ. Crossword — пересечение слов, крестословица) — самая распространённая в мире игра со словами. Кроссворд является печатным видом головоломки.

При раскопках древнеримского поселения Коринум в 1868 году в Англии была найдена плита с изображенным на ней рисунком, очень похожим на кроссворд. Находка датировалась III–IV веками.

Нечто подобное было обнаружено и на колонне в знаменитых Помпеях при раскопках 1936 года. Это творение относилось к 79 году нашей эры и поражало тем, что кроссворд мог читаться одинаково слева направо, справа налево, сверху вниз и снизу вверх.

Кроссворд, в современном понимании этого слова, появился совсем недавно, около века назад. Версии его возникновения на сегодняшний день

очень противоречивы. Три страны — Великобритания, Соединенные Штаты Америки и Южно-Африканская Республика — оспаривают ныне право называться родиной кроссворда.

Первый в России кроссворд, как считалось до последнего времени, был напечатан в журнале «Огонек» (№ 18) от 12 мая 1929 года. Недавно стали известны новые сведения о происхождении первого русского кроссворда. Журнал «Мир приключений» еще летом 1925 года ввел новый раздел «Переплетенные слова». Точно известно, что термин «крестословица» ввел русско-американский писатель В.В. Набоков.

Существует несколько разновидностей кроссворда:

Классический кроссворд - рисунок данного кроссворда имеет, как правило, двух- или четырехстороннюю симметрию. Желательно, минимум, два пересечения, а в идеале, одиночные черные блоки, соприкасающиеся по диагонали. Бывают открытые кроссворды, т.е. черные блоки имеются и снаружи или закрытые - снаружи кроссворда только буквы.

Сканворд (скандинавский кроссворд) — это один из самых популярных видов кроссворда. Определения слов даются в квадратиках прямо внутри сетки, а слова-ответы вписывают по направлениям, указанным стрелками.

Чайнворд — родитель линейного кроссворда; вид кроссвордов, удобных для составления, но неудобных для разгадывания. Сеткой в нем служат линейные клеточки (квадратики), вычерченные в любой геометрической форме.

Кроссворды сточки зрения геометрии бывают:
симметричными относительно обеих осей;
симметричными относительно одной оси — вертикальной или горизонтальной;
асимметричными; с вольным расположением слов «абстрактные»; мега- и мини-кроссворды.

А вот по содержанию кроссворды могут быть: тематическими (все слова посвящены одной теме — например, кино); юмористическими, с шуткой или необычно составленными определениями; числовыми.

Составление математических головоломок и кроссвордов

Как разгадывать кроссворды знают все. А вот как их составляют, я думаю, задумывались немногие. Я пробовала составить кроссворд на бумаге. У меня это получилось, но заняло много времени и доставило определенные неудобства, главное из которых – многократное переписывание, когда слова «не идут» в клетки.

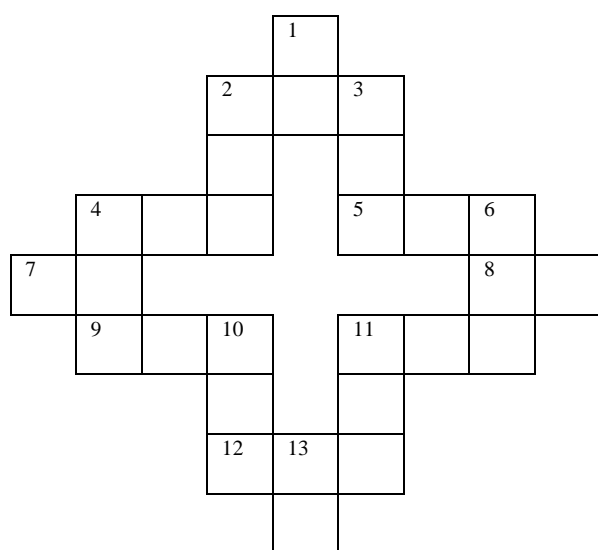
Одним из составленных нами кроссвордов был математической кроссворд по изучаемой сейчас теме – «Арифметические действия с целыми числами»

Особенностью такого кроссворда является то, что в клетках записываются не слова, а числа.

На первом этапе мы изобразили макет будущего кроссворда. Затем вписали в клетки числа (положительные и отрицательные). Далее, поскольку нам предстояло составить задания, в результате вычислений которых мы получили бы исходные числа, мы пронумеровали всевозможные «слова». Выписали по столбцам номера заданий для заполнения горизонтальных строк и для вертикальных строк и соответствующие ответы. Когда ответы были известны и скорректированы их номера, мы составили задания к этим ответам.

В результате проделанной работы у нас получился необычный кроссворд с числами вместо слов.

Математический кроссворд (в клетки кроссворда впишите цифры или знаки)



По горизонтали: По вертикали:

2) $-34 - (-7)$

1) $-39 - (-37)$

4) $-20 + 9$

2) $-17 \cdot 3$

5) $-16 \cdot (-32)$

3) $49 \cdot 15$

7) $24 : (-8)$

4) $59 - 95$

8) 6^2

6) $29 \cdot 8$

9) $19 \cdot 36$

10) $47 \cdot 9$

11) $-36 : 3$

11) $-68 + 14$

12) $12 \cdot 32$

13) $17 \cdot 5$

Применение математических головоломок и кроссвордов

Мы составили математический кроссворд по изучаемой на занятиях по математике теме «Арифметические действия с целыми числами».

Мы предложили учащимся 6 и 7 классов заполнить этот кроссворд. При этом необходимо было зафиксировать время, понадобившееся для выполнения этого задания, и написать отзыв о проделанной работе.

В эксперименте участвовало 7 человек 6-го класса и 13 человек 7 класса. Среднее время для выполнения задания в 6 классе составило 10-13 минут, в 7 классе - 7-10 минут.

Основные затруднения у учащихся были вызваны особенностями решения кроссвордов: расположение ответов по горизонтали и по вертикали. (38% в 7 классе, 14 % в 6 классе). Проблему трудности в понимании принципов решения кроссвордов можно было бы преодолеть систематическим использованием подобных заданий на уроках.

В результате в 6 классе 42 % выполнили задание верно, 58% допустили незначительные ошибки, но с заданием справились. В 7 классе 30 % выполнили задание верно, 30% допустили незначительные ошибки, но с заданием справились, 40 % не справились с заданием.

По завершении работы мы спросили учеников, понравилось ли им выполнять подобное задание. 71% в 6 классе и 46% в 7 классе ответили, что такой эксперимент был интересен. 42% (6кл) и 31% (7 класс) считают подобные задания полезными для развития математического мышления.

Следовательно, можно сделать вывод, что включение в систему занятий по математике заданий в виде головоломок и кроссвордов способствует повышению интереса к предмету.

Заключение

Занимательные задачи-головоломки - это надежное, проверенное временем средство, помогающее научиться мыслить логически. Эти задачи развивают разум так же, как занятия физкультурой развивают тело. Эти задачи существовали и приносили пользу и радость людям во все века.

Проведя исследовательскую работу, я узнала историю происхождения кроссвордов и головоломок, их виды, а также познакомилась с большим количеством головоломок, задач и научилась их решать.

Судя по результатам проведенного социологического опроса, мы сделали выводы: решение математических головоломок и кроссвордов могло бы быть интересным, хотя многие из опрошенных и не знают о различных их видах.

А эксперимент по использованию математических кроссвордов в учебном процессе подтверждает нашу гипотезу о том, что подобные задания способствуют повышению интереса к математике.

Моя работа имеет практическое применение. Её можно использовать при проведении учебных, факультативных занятий, внеклассных мероприятий и различных интеллектуальных игр. Дополнение программного материала математическими головоломками и кроссвордами позволяет учителю расширять и углублять математические знания учащихся на различных этапах формирования понятий, способствует развитию воображения у детей, креативности мышления, овладению математическим языком, формированию речевых умений.

Данная работа будет полезна для всех, кто увлекается разгадыванием и составлением кроссвордов и других головоломок.

Список литературы.

1. Васина М.С. "Виды головоломок и их влияние на образное мышление"
http://pedprospekt.ru/dopolnitelnoe/index?nomer_publ=3656
2. Годованюк Е. В. Кроссворды по математике.
<https://urok.1sept.ru/статьи/412386/>
3. Дубровский В.Н., Калинин А.Т. «Математические головоломки» - Москва, «Знание», 2007
4. Ефремова Т. Ф. «Современный толковый словарь русского языка. В 3 томах» - Москва, "АСТ", 2006
5. Г.К.Муравина, К.С.Муравина, О.В.Муравиной.– М.: Дрофа, 2016
6. Перельман Я.И. «Занимательная математика» - Москва, «Знание», 2006
7. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. «Задачи на смекалку», - Москва «Просвещение» 2016
8. http://riddle-middle.ru/zagadki/s_podvohom/
9. <http://www.e-crossword.ru>
10. <http://kak-sobrat-kubik-rubika.praya.ru/>
11. http://www.pravda.ru/science/useful/02-03-2012/1108697-maind_crossword-0/

Приложение 1.

Результаты опроса учащихся школы о математических головоломках и кроссвордах.

Мы попросили учащихся нашей Гимназии ответить на ряд вопросов, посвященных теме исследования.

1. Любите ли вы решать головоломки и кроссворды?
2. Знаете ли вы какие-нибудь математические головоломки? Какие?
3. Приходилось ли вам решать математические кроссворды?
4. Как вы думаете, полезны ли математические кроссворды и головоломки?
5. Хотели бы вы, чтобы головоломки или кроссворды встречались на занятиях чаще?

Результаты опроса приведены в таблице.

	1 вопрос	2 вопрос	3 вопрос	4 вопрос	5 вопрос
Начальная школа (2-4 классы)	«да» - 89% «нет» - 11%	«да» - 35% «нет» - 65%	«да» - 51% «нет» - 49%	«да» - 97% «нет» - 3%	«да» - 77% «нет» - 23%
Среднее звено (5-8 классы)	«да» - 67% «нет» - 33%	«да» - 38% «нет» - 62%	«да» - 62% «нет» - 38%	«да» - 68% «нет» - 32%	«да» - 97% «нет» - 3%
Старшие классы (9-11)	«да» - 67% «нет» - 33%	«да» - 44% «нет» - 56%	«да» - 56% «нет» - 44%	«да» - 85% «нет» - 15%	«да» - 29% «нет» - 71%

