

Научно-практическая конференция
«Шаг в будущее-2019»

Веревочные ГОЛОВЛОМКИ

*Автор: Беляевская Софья, учащаяся 6 класса,
МБОУ «Верхне-Идинская СОШ»,
с Тихоновка, Боханского района Иркутской области
Руководитель: Толстикова Александра Александровна,
учитель математики, соответствие занимаемой должности
МБОУ «Верхне-Идинская СОШ»,
с Тихоновка, Боханского района Иркутской области*

С. Тихоновка, 2019

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Вербочные головоломки. История вербочных головоломок.....	5
Глава 2. Практическая часть.....	6
2.1. Виды вербочных головоломок.....	6
2.1.1 «Пуговицы 1».....	6
2.1.2 «Пуговицы 2».....	6
2.1.3 «Кольца».....	7
2.1.4 «Ножницы».....	7
2.1.5 «Африканская головоломка».....	7
2.1.6 «Африканские бусы».....	8
2.1.7 «Афри-Ши».....	8
2.1.8 «Африканские качели».....	8
2.1.9 «Деревянные наручники».....	8
2.1.10 «Фокус с веревкой».....	9
2.2 Анкетирование	10
2.3 Эксперимент.....	12
Заключение	13
Список литературы.....	14
Приложение 1.....	15
Приложение 2	16

Введение

В прошлом году я участвовала на конференции с объемными головоломками такими как, «Танграм», «Крестики нолики в кубе», «Цифровой пазл» и другие. В этом году продолжаю свою работу. Задалась вопросом: Есть ли еще какие-нибудь головоломки? Поискав в интернете интересующую меня информацию, я увидела, что очень много существует веревочных головоломок. Таких я раньше даже не встречала. А знают ли мои сверстники в нашей школе какие-нибудь веревочные головоломки, умеют ли их решать. Смогу ли я, без использования различной литературы, придумать решение самостоятельно. Я начала поиски веревочных головоломок. Оказывается, в магазинах Иркутской области ни где нет веревочных головоломок, их нужно заказывать через интернет-магазин. И стоят они не дешево. Поэтому я решила создать несколько из них по описанию и научиться решать веревочные головоломки. Поэтому я выбрала именно эту тему для исследовательской работы.

Актуальность данной работы вижу в том, что эта тема должна повысить мотивацию учеников к изучению дополнительных сведений по математике.

Думаю, данная работа будет познавательной и увлекательной для меня и других школьников.

Цель данной работы – создать проект, в котором будет содержаться информация по описанию решения нескольких веревочных головоломок разного уровня сложности, с помощью которых будем повышать мотивацию учеников к изучению дополнительных сведений по математике.

Задачи:

1. Проработать разные источники информации, связанные с веревочными головоломками
2. Создать некоторые веревочные головоломки
3. Рассказать об этих веревочных головоломках и подробно разобрать решение некоторых веревочных головоломок
4. Повысить интерес к предмету математика через решение данных головоломок

Методы исследования:

- методы теоретического исследования (анализ различных источников);

- методы эмпирического исследования (изучение опыта решения веревочных головоломок, нахождение более рациональных способов их решения);

Практическая значимость исследования заключается: в том, чтобы через решение некоторых головоломок будем повышать мотивацию учеников к изучению дополнительных сведений по математике и привлекать их к решению других веревочных головоломок, которые не будут затронуты данной темой.

Гипотеза:

Если систематически заниматься решением головоломок, то у школьника будет развиваться логическое мышление, пространственное воображение, через мелкую моторику рук будут развиваться такие процессы, как память, внимание, усидчивость и ученик без труда будет находить решение других логических задач.

Глава 1. Веревочные головоломки. История веревочных головоломок

Веревочные головоломки – это разновидность механических головоломок, где для решения необходимо разъединить детали, связанные веревкой, или же снять саму веревку. Развязывать узлы, разрезать или разрывать веревку, снимать фиксаторы с концов веревки запрещается. Задача может показаться нерешаемой, попытки расцепить петли часто приводят к тому, что веревки еще больше запутываются между собой. Но поверьте, поразгадывать веревочные головоломки очень увлекательное занятие.

Первое упоминание о веревочных головоломках были еще до нашей эры, яркий пример, это знаменитый узел, оставленный потомкам фригийским царём Гордием.

В старинной легенде рассказывается, что почти за тысячу лет до нашей эры жил знаменитый Гордий, царь Фригии. Построил столицу, в которой располагался храм Зевса. Перед смертью Гордий подарил храму колесницу, да не простую! Как утверждает легенда, к колеснице очень сложным узлом было привязано ярмо. После смерти Гордия оракул предсказал, что тот человек, который сумеет развязать узел Гордия и освободить ярмо, чтобы запрячь в колесницу коня, станет властелином мира.

Больше 400 лет стояла колесница в храме, никто не мог развязать царёв узел. Великий Александр Македонский очень хотел покорить Азию, узнав про легенду, он решил развязать узел. Долго и напрасно возился он с запутанными узлами, и, в конце концов, разрубил узлы мечом. Так он проявил свою неординарность.

Еще с глубокой древности люди придумывали разные способы завязывания узлов. Опытные мастера стали первыми изобретателями веревочных головоломок. Посидишь, поразгадываешь эти головоломки и удивляешься, вроде так все легко – прослеживаешь путь веревки глазами, а распутать не можешь!

Веревочных головоломок насчитывается несколько сотен. Раньше такие головоломки использовались не только как увлекательные игрушки, но и как задачи, чтобы проверить мастерство древних корабелов, плетельщиков циновок и корзин, строителей жилищ.

Мы рассмотрим несколько головоломок. Так как ничего в магазинах не нашла, то мне пришлось делать их самой вместе с учителем математики из деревянных частей, которые выпилил и отшлифовал мой дядя, и шнурков, которые продевала по схемам из интернета. Сшивали концы и запаяли их термоусадкой. Начнём с более простых и в изготовлении, и в решении.

Глава 2. Практическая часть

2.1. Виды веревочных головоломок

О веревочных головоломок во всех источниках рассказывается очень много. Для себя решила рассмотреть решение нескольких головоломок. Этим головоломкам посвящена данная глава.

Исследователи А. Калинин и Д. Вакарелов описывают пять принципов построения веревочных головоломок: «путешествие петли», «обход малой дырки», «переход через большое препятствие, следуя его форме», «удваивание веревки», «топологические меледы».

При решении головоломки надо сначала попытаться решить ее в уме, а потом не спеша, чтобы не запутать еще больше, аккуратно продеваем через петельки.

«Пуговицы 1»

Рассмотрим сначала самую простую головоломку. Ее название я не нашла, поэтому буду называть ее «Пуговицы 1». Она состоит из 4 пуговиц. Задача – левую пуговицу снять с веревки. Одна из легких головоломок, посильна новичку.

«Пуговицы 2»

Вторую головоломку назвала «Пуговицы два». Так как веревки толстые, то большие пуговицы сделала из дерева большими. Задача: освободить петлю с пуговицей от остальных. Решается так же легко. Главное увидеть это решение.

Берем петлю с маленькой пуговицей продергиваем в отверстие с ближайшей веревкой, продеваем фиксатор в нее и возвращаем исходную петлю в середину головоломки. Видим, что данная петля оказалась между двумя нитями. Далее поступаем точно так же со второй и третьей веревками. Теперь все четыре нити оказались внутри петли с пуговицей. Осталось снять петлю с головоломки.

Для того, чтобы вернуть петлю на место, нужно проделать обратные действия: надеть петлю на головоломку так, чтобы внутри петли оказались 4 веревки. Далее продергиваем эту веревку в каждое отверстие и продеваем через него фиксатор. В конце концов петля окажется на одной веревке, как и было в начале.

«Кольца»

В 1981 году произошла интересная история со шведским изобретателем головоломок Эриком Йоханссоном.

Он демонстрировал прототип своей головоломки с кольцами, допустив ошибку в решении и сняв тем самым одно кольцо. В этот момент в его голове родилась идея новой головоломки. Ее назвали «Misstaget», что в переводе означает «Ошибка». Данная головоломка состоит из колец, их может быть два, три, четыре, пять. На каждом кольце есть шнурок. Все шнурки переплетены. Задача разъединить кольца. На первый взгляд решение трудное, приглядевшись понимаешь, что решение состоит буквально из одного шага. Нужно продернуть одно кольцо через шнурок другого и оставшиеся кольца распадутся.

«Ножницы»

Этой головоломке более 300 лет. Она представляет собой обычные ножницы, на ручки которых намотан шнурок. Ваша задача снять шнурок с ножниц. В некоторых источниках данная головоломка называется «Гордиев узел».

Решение очень простое. Надо край веревки, который находится всех дальше от фиксатора (пуговицы) перекинуть через левую ручку ножниц так, чтобы нитка оказалась между ручками. Верхнюю петлю протягиваем и пропускаем через нее фиксатор. Образовалась нить, которая идет поперек двух нитей. Берем за нее, натягиваем ее и продеваем сначала в левое отверстие ручки ножниц на себя, далее в правое отверстие ручки ножниц от себя и продеваем в нее фиксатор. Осталось потянуть фиксатор в сторону. Головоломка решена.

«Африканская головоломка»

Состоит из планки, в которой проделаны три отверстия. Два крайние фиксируют шнурок, а в центральное отверстие он продернут. Шнурок продернут таким образом, чтобы образовались две петли. В одной из них висит кольцо. Задача - перевести кольцо с левой петли на правую, и, наоборот. Эта головоломка, согласно исследованиям Анатолия Калинина, пришла к нам из Гамбии и является одно из древнейших в мире. Существует огромное количество вариантов данной головоломки: разбитое сердце, где нужно соединить его половинки, два кольца, которые нужно поместить на одну петлю, два кольца по разные стороны, их тоже нужно переместить на одну петлю... У всех таких головоломок один принцип решения. Для решения нужно вытянуть петлю, продернуть в

нее кольцо, перевернуть петли таким образом, чтобы кольцо находилось на одной линии с правой петлей. Последний шаг – продернуть кольцо через петлю. Головоломка решена. Чтобы переместить кольцо на левую петлю поступаем следующим образом: выполняем все действия в обратном порядке.

«Африканские бусы»

Шарики расположены на веревке в два ряда по разные стороны дощечки. Ваша задача: переместить бусы на один ряд, и обратно. Решение у данной головоломки такое же, как у «Африканской головоломки».

«Афри-Ши»

Задача: переместить все шарики с четырех секторов веревочки – на один сектор. Вербку при этом нельзя развязывать или разрывать, т.е. сохранить ее целостность. Обратная задача: переместить шарики по своим секторам. Решение такое же, как у «Африканской головоломки».

«Африканские качели»

Это усложненный вариант Африканской головоломки. Задача головоломки: переместить бусины так, чтобы они оказались рядом на одной веревке. Решение: берем нижнюю петлю и продеваем в верхнее отверстие. Зацепляем этой петлей одну бусину и петлю продергиваем через это же отверстие и опускаем вниз. Пересечение петелек продергиваем в нижнюю петлю. И продергиваем в верхнее отверстие, с которым начали работать первоначально. Тянем за бусину и видим, что ее веревка проходит через пересечение, которое мы вытянули. Вытягиваем обратно через верхнее отверстие вниз. Снизу образовалась петля, ее продергиваем через верхнее отверстие и в нее продеваем пуговицу. Все, обе пуговицы оказались на одной веревке. Чтобы разъединить пуговицы, нужно проделать все действия в обратном порядке.

«Деревянные наручники»

Задача освободить детали друг от друга. Если не знаешь решение данной головоломки, то отсоединить детали невозможно. Решение совсем легкое: продернуть одну веревку через отверстие, теперь через нее конец другой веревки и возвращаем первую веревку в первоначальное положение.

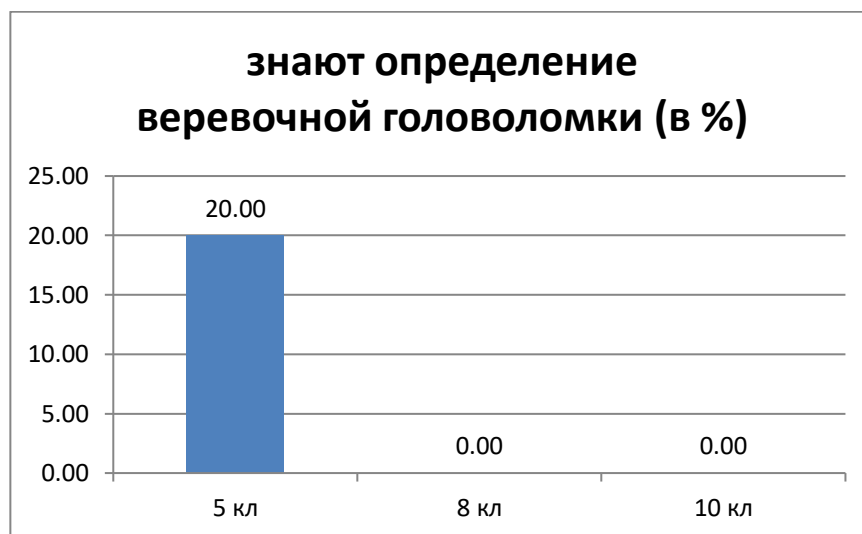
«Фокус с веревкой»

Напоследок хотелось поделиться фокусом, которому меня научил мой дедушка. Берется веревка, у которой связаны концы. Наматывается различными способами на пальцы левой руки. Две петли снимаются с большого пальца и продеваются между средними и безымянными пальцами. Беремся за первоначальную нить и веревка легко снимается с руки.

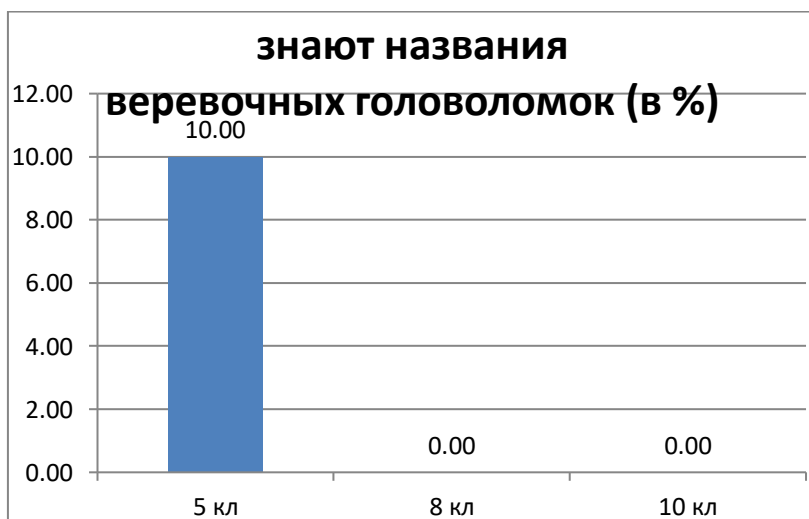
2.2 Анкетирование

Так же мне стало интересно, знают ли что-нибудь ученики про веревочные головоломки. Для эксперимента опросила учеников 5, 8, 10 классов. Разработала анкеты, по которым опросила 27 учеников нашей школы: 5 класс - 10 человек, 8 класс – 10 человек, 10 класс – 7 человек.

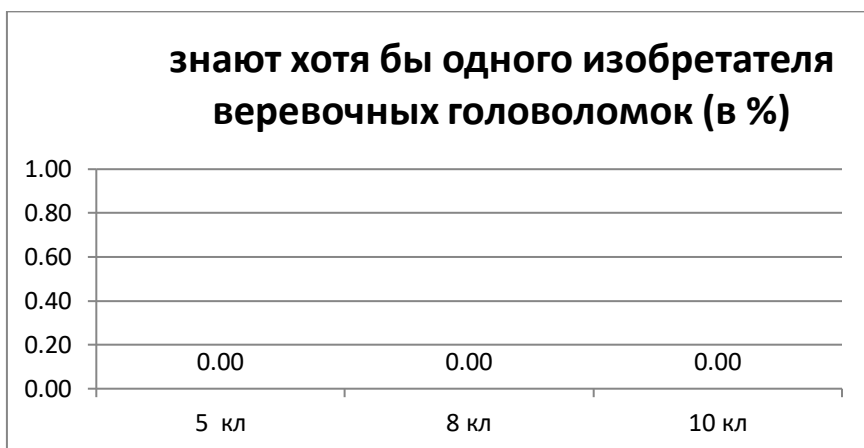
По первому вопросу анкеты видно, что ученики практически не знают, что такое веревочная головоломка. Только два ученика из 5 класса дали определение.



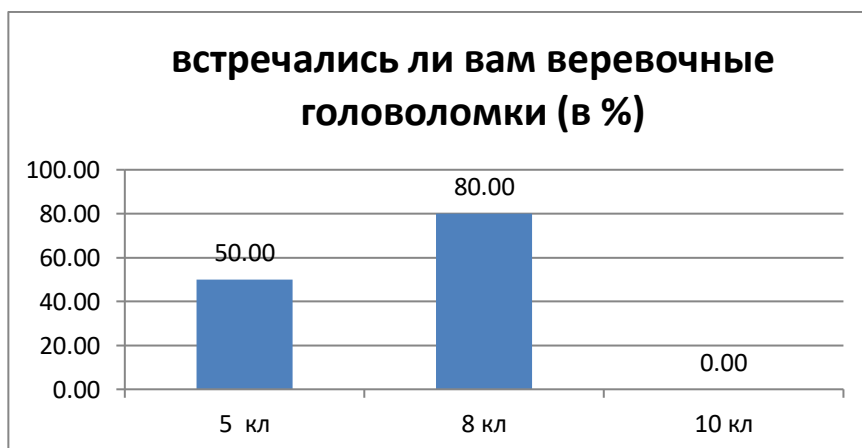
По второму вопросу так же видно, что почти все ученики так же не знают ни одного названия веревочной головоломки. Честно признаться, я так же не знала ни одного названия, пока не стала искать информацию про веревочные головоломки. Только один ученик из 5 класса дал одно название.



Третий вопрос так же показал, что ученики не знают изобретателей веревочных головоломок.



Четвертый вопрос, встречались ли вам веревочные головоломки. 10 класс 100 % ответили «Нет», в 8 классе 8 человек встречались с веревочными головоломками, в 5 классе - 5 человек.



По пятому вопросу: из чего состоят веревочные головоломки, ученики ответили так: из веревок, нитей, троса, узлов, дерева, пуговиц, дощечек и разных штук.

2.3 Эксперимент

Вместе с анкетированием провела небольшой эксперимент. Задалась вопросом: зависит ли накопленный жизненный опыт на скорость решения головоломок, будут ли десятиклассники решать головоломки быстрее, чем восьмиклассники или пятиклассники? Принесла все рассмотренные мной веревочные головоломки в школу. У всех трех классов провела одно занятие, на котором ученики без моей помощи пытались решить головоломки. После занятия показала решение всех головоломок.

Пятиклассники решили самостоятельно только две головоломки «Африканские бусы», «Кольца» в легком решении. Восьмиклассники – 4 головоломки: «Афри-Ши», «Африканские бусы», «Кольца» в легком решении, «Деревянные наручники». Десятиклассники смогли решить 3 головоломки: «Афри-Ши», «Африканские бусы», «Кольца» в легком решении. Восьмиклассники единственные кто смогли снять путы с себя, правда, не смогли описать решение. Получается, ученики 8 класса решили больше головоломок, чем десятиклассники. Оказывается, решение головоломок не зависит от накопленного жизненного опыта. Все зависит от уровня развития логического мышления, пространственного воображения, от способности мозга быстро переработать поступающую информацию.

Заключение

Я считаю, что данная работа полезна многим детям школьного возраста, так как в ней содержится информация о некоторых веревочных головоломках. Работа важна для каждого ученика, чтобы он научился быстро принимать правильные решения, быстро ориентироваться в пространстве и использовать способности мозга на более высоком уровне.

Веревочные головоломки можно сделать самим из обычных нитей. Наглядный пример: сделала наручники двум ученикам до начала своего выступления. Их задача отсоединиться друг от друга, не разрывая нити. Решением таких головоломок можно заняться на переменах, в очереди к врачу, в любое свободное время и не обязательно решение займет много времени, иногда это секунды.

Головоломки являются прекрасным тренажером для мозга, развивается логическое мышление, пространственное воображение.

Когда я принесла головоломки в школу, многие мои одноклассники, ученики из других классов заинтересовались и стали заниматься вместе со мной сборкой головоломок, просматривать дополнительную информацию, рассказывать о ней. Считаю, что этим самым стал развиваться интерес к предмету математика, развиваться логическое мышление и пространственное воображение. Решив одну головоломку, многие ученики нашей школы самостоятельно находили пути решения других.

Когда многие ученики решили некоторые головоломки, я поняла, что проделанная мною работа стала полезной для учеников.

Список литературы

1. Баврин И.И., Фрибус Е.А. Занимательные задачи по математике. – М: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999, 208 с.
2. ru.wikipedia.org
3. telesmi.info
4. puzzlepedia.ru

Приложение 1

Вопросы анкеты:

1. Знаете ли вы что такое веревочная головоломка? _____

2. Назовите известные вам веревочные головоломки _____

3. Назовите изобретателей веревочных головоломок _____

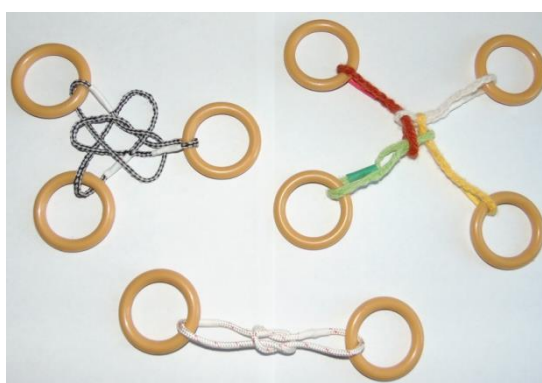
4. Встречались ли вам веревочные головоломки: Да Нет (подчеркните нужное)
5. Как вы думаете, из чего могут состоять веревочные головоломки? _____



«Пуговицы 1»



«Пуговицы 2»



«Кольца»



«Ножницы»



«Африканская головоломка»



«Африканские бусы»



«Афри-Ши»



«Африканские качели»



«Деревянные наручники»