Муравцева Надежда Юрьевна

ГБОУСОШ№1 с.Приволжья Самарской области

Учитель начальных классов

**Исследовательская работа по теме "Математические фокусы"**

Математические фокусы – это эксперименты, основанные на свойствах чисел, фигур и действий с ними, только облаченные в экстравагантную форму. И понять суть того или иного эксперимента – это значит понять пусть небольшую, но математическую закономерность.

*Основной темой математических фокусов является угадывание задуманных чисел или результатов действий над ними. Весь секрет фокусов в том, что "фокусник" использует особые свойства чисел и знает, каким будет исход, а зритель этих свойств не знает.*

Математический интерес каждого фокуса и заключается в разоблачении его теоретических основ, которые в большинстве случаев довольно просты, но иногда бывают хитро замаскированы.

Проверить выполнимость каждого фокуса можно на любом примере, но для обоснования большинства фокусов удобнее всего прибегнуть к математическим преобразованиям.

Целью данной работы является исследование математических фокусов.

*Объектом исследования являются математические фокусы, основанные на свойствах чисел, действий, математических законах, уравнениях.*

Гипотеза: можно предположить, что если привлечь внимание обучающихся к математическим фокусам, то тем самым получится заинтересовать их в изучении предмета математики, способствовать развитию навыков устного счета для демонстрации математических фокусов.

Математические фокусы разнообразны. Во многих математических фокусах числа завуалированы предметами, имеющими отношение к числам. Они развивают навыки в быстром устном счете, навыки вычислений так как зрители могут загадывать и малые, и большие числа. Математические фокусы с числами основаны на умении обращаться с числами и законами точной науки, при этом такие трюки нисколько не умаляют ее важности. Фокусы с применением математики способны не только развлечь человека, который опытен в точных науках, но и привлечь внимание и развить интерес к «королеве наук» у тех, кто еще только знакомится с ней.

В данной работе изучены некоторые виды математических фокусов, такие как: подсчет суммы десяти чисел Фибоначчи, умножение любого числа на 11, возведение чисел в квадрат от 40 до 60. Ко всем этим фокусам нами дано строгое математическое доказательство получения результата фокуса, основанное на свойствах действий над числами, правил преобразования выражений, тождественных преобразований уравнений и свойств делимости чисел.

Своей исследовательской работой мы постарались доказать своим зрителям, что математика очень интересный и познавательный предмет, а не сухой и скучный как может показаться на первый взгляд.

Поработав с материалом и применив его на практике, мы сделали следующие выводы:

1. Научиться разгадывать секреты математических фокусов и придумывать свои фокусы довольно-таки просто, главное вникнуть в суть происходящих математических преобразований, и можно легко удивлять окружающих.

2. Для того чтобы эффективно выступать перед зрителем, нужно тренировать внимание, память, а также умение быстро и правильно считать в уме.

Изучая фокусы, можно научиться рационально мыслить и глядеть в корень. Устраивайте маленькие представления дома, в школе и в кругу друзей, и жизнь ваша станет интереснее и ярче! Пятиминутная интеллектуальная зарядка на уроке в виде математического фокуса может сделать математику любимым предметом.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение

2. Виды математических фокусов

3. Экспериментальная часть

4. Заключение

5. Список литературы

Введение

*"Предмет математики настолько серьезен,*

*что полезно не упускать случаев делать его*

*немного занимательным»*

*(Б. Паскаль)*

Математические фокусы - очень своеобразная форма демонстраций математических закономерностей. В математических фокусах изящество математики соединяется с занимательностью.

Математические игры и фокусы появились вместе с возникновением математики, как науки. Еще в Древней Элладе без игр не мыслилось гармоническое развитие личности. И игры древних не были только спортивными. Наши предки знали шахматы и шашки, не чужды им были ребусы и загадки. Таких игр во все времена не чуждались ученые, мыслители, педагоги. Они и создавали их. С древних времен известны головоломки Пифагора и Архимеда.

Первое упоминание о математических фокусах мы встречаем в книге русского математика Леонтия Филипповича Магницкого с длинным названием “Арифметика, сиречь наука числительная, с разных диалектов на славянский язык переведенная и воедино собрана и на две книги разделена…”, опубликованной в 1703 году и содержащей начала математических знаний того времени. Одна глава книги была названа автором “Об утешных некиих действах, через арифметику употребляемых”. Эта глава содержала математические игры и фокусы. Сам Магницкий пишет, что поместил эту главу в книгу для “утехи и особенно для изощрения ума учащихся”. Все мы знаем великого русского поэта М.Ю. Лермонтова, но не каждому известно, что он был большим любителем и математики, особенно его привлекали математические фокусы, которых он знал великое множество, причем некоторые из них он придумывал сам.

Математические фокусы – это эксперименты, основанные на математике, на свойствах фигур и чисел, и лишь обличенные в экстравагантную форму. И понять суть того или иного эксперимента – это значит понять пусть небольшую, но математическую закономерность.

Математические фокусы интересны именно тем, что каждый фокус основан на свойствах чисел, действий, математических законах. Математических фокусов достаточно много, их можно найти в отдельных книгах для внеклассной работы по математике, можно придумать самостоятельно.

Основной темой арифметических фокусов является угадывание задуманных чисел или результатов действий над ними. Весь секрет фокусов в том, что "отгадчик" знает и умеет использовать особые свойства чисел, а задумывающий этих свойств не знает.

Математический интерес каждого фокуса и заключается в разоблачении его теоретических основ, которые в большинстве случаев довольно просты, но иногда бывают хитро замаскированы.

Проверить выполнимость каждого фокуса можно на любом примере, но для обоснования большинства арифметических фокусов удобнее всего прибегнуть к математическим преобразованиям. На первых порах вы можете опустить "доказательства" фокусов и ограничиться лишь усвоением их содержания для показа своим друзьям.

Миллионы людей во всех частях света увлекаются математическими фокусами, которые являются своеобразной формой демонстрации математических закономерностей. И это не удивительно. “Гимнастика ума” полезна в любом возрасте, она тренирует память, обостряет сообразительность, вырабатывает настойчивость, способность логически мыслить, анализировать и сопоставлять.

Фокусы развивают творческие начала личности, артистические способности, стимулируют потребность в творческом самовыражении. Математические фокусы способствуют концентрации внимания и активизации учащихся на уроках математики. Магия фокуса способна разбудить сонных, растормошить ленивых, заставить думать тугодумов. Ведь не разгадав секрета фокуса, невозможно понять и оценить всей его прелести. А секрет фокуса чаще всего имеет математическую природу.

Чем обоснован выбор именно математических фокусов для исследования? Математические фокусы, как правило, показывают не перед целым залом, со сцены, а перед небольшой группой людей. Математические фокусы не требуют особенного реквизита, длительной тренировки, ловкости рук, они просты в исполнении. А разгадать главный их секрет поможет знание математических закономерностей, свойств чисел и действий над числами, правил тождественных преобразования числовых выражений и уравнений, свойств делимости чисел.

Целью данной работы является исследование математических фокусов

Объектом исследования являются математические фокусы, основанные на свойствах чисел, действий, математических законах, уравнениях.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие поставленные задачи:

• Используя литературу, изучить виды математических фокусов, выбрать из них наиболее интересные и увлекательные.

• Провести практическую работу с использованием выбранных математических фокусов по обоснованию математических доказательств секрета действия фокуса.

• Пользуясь освоенными «секретами» готовых фокусов, придумать свои фокусы и проверить их в действии.

Методы исследования

Изучение теории по выбранной теме, анализ литературы, практическое применение знаний, умений и навыков.

Актуальность проблемы

Некоторые учащиеся считают математику и её законы скучными, другие считают, что математика имеет мало практического применения в повседневной жизни, третьи вообще не имеют желания связывать свою жизнь с математикой и поэтому считают, что им не зачем её изучать. Поэтому существует необходимость в повышении внимания учащихся к изучению математики через её занимательные аспекты.

Гипотеза

Можно предположить, что если привлечь внимание обучающихся к математическим фокусам, то тем самым получится заинтересовать их в изучении предмета математики, способствовать развитию навыков устного счета для демонстрации и выполнения математических фокусов.

Практическая значимость этого исследования заключается в следующем: в результате привлечения внимания обучающих к математике должна повысится их заинтересованность в данном предмете, что, несомненно, должно повысить успеваемость учащихся.

Виды математических фокусов.

Существует большое разнообразие фокусов, основанных на применении математических правил и свойств чисел и действий над ними. Для некоторых из них требуются мелкие предметы: шашки, спички, фишки. Для других используются наборы для игр: игральные кости, домино, колода крат. Есть фокусы, проводимые с календарем, циферблатом часов или требующие специально подготовленных таблиц чисел или рисунков. Мы условно разделили математические фокусы, найденные в литературе и интернет - источниках на 3 вида и построили классификационную схему.

В своей исследовательской работе мы подробно рассмотрели секреты фокусов, связанных с непосредственными вычислениями зрителями и фокусником в уме или на калькуляторе. Из всего многообразия фокусов этого вида можно выделить четыре основных:

1. Фокус на предсказывание результата действий над задуманным числом.

Фокус с запиской. Напишите на бумажке число 1089, вложите бумажку в конверт и запечатайте его. Затем предложите кому-нибудь написать на этом конверте любое трехзначное число, но такое, чтобы крайние цифры в нем были различны и отличались друг от друга более чем на единицу. Пусть затем он поменяет местами крайние цифры и вычтет из большего трехзначного числа меньшее. В результате пусть он опять переставит крайние числа, и получившееся число прибавит к разности первых двух. Когда он получит сумму, предложите ему вскрыть конверт. Там он найдет бумажку с числом 1089, которое, к удивлению, и есть полученное им число.

Секрет этого математического фокуса.

Разность между любым трехзначным числом, полученным из него перестановкой крайних цифр, всегда делится на 99). Так как крайние цифры отличаются более чем на единицу, то эта разность обязательно будет трехзначным числом, обозначим ее 100k+10l+m.

Имеем: 100k+10l+m=99k+(10l+m+k).

Так как разность делится на 99, то это равенство показывает, что обязательно: 10l+m+k=99, откуда вытекает, что l=9, m+k=9. Число с переставленными крайними цифрами имеет вид 100k+10l+k, и сумма равняется:

100k+10l+m+100m+10l+k=100(k+m)+20l+(m+k)=100·9+20·9+9=1089.

2. Угадывание даты события.

Объявите зрителям, что вы сможете угадать день рождения любого незнакомого человека, сидящего в зале.

• Вызовите любого желающего и предложите ему умножить на 2 число дня своего рождения

• Затем пусть зритель сложит получившееся произведение и число 5,

• теперь пусть умножит на 50 полученную сумму.

• К этому результату необходимо прибавить номер месяца рождения (июль — 7, январь — 1)

• вслух назвать полученное число.

Через секунду вы называете день и месяц рождения зрителя.

Секрет этого математического фокуса.

Все очень просто. В уме от того числа, которое назвал зритель, отнимите 250.

У вас должно выйти трехзначное или четырехзначное число. Первая и вторая цифры — день рождения, две последние — месяц.

Пусть Х-число, а Y-месяц Вашего рождения.

Составим уравнение: (2X+5)\*50+Y

Упростим: 100Х+250+Y

В уме от того числа, которое назвал зритель, отнимаем 250 и получим: 100Х+ Y.

У нас должно выйти трехзначное или четырехзначное число. Два последних разряда занимает номер месяца рождения, а оставшиеся первые цифры (одна или две)-число Дня Вашего Рождения.

3. Быстрый подсчет в уме суммы многозначных чисел.

Вы просите кого-нибудь из зрителей написать в столбик два десятизначных числа (чем больше значение числа, тем эффектнее фокус ), потом под ними пишите свое число подводите черту и мгновенно пишите ответ.

Секрет этого математического фокуса.

Когда вы пишите свое число, то выбираете его не произвольно - сумма каждой цифры этого числа должна составить с каждой цифрой числа зрителя 9. Таким образом, у вас получаются не три разных десятизначных числа, а числа, два из которых в сумме будут иметь число, состоящее только из девяток. А значит, вы мгновенно можете написать результат: надо просто переписать первое число зрителя и поставить передним единицу, а из последней цифры вычесть единицу.

Пример: 4563843274

 + 7498854231

 2501145768

 = 14563843273

3. Подсчет суммы десяти чисел Фибоначчи.

Этот фокус демонстрируют так: показывающий просит кого-нибудь записать друг под другом два любых числа, какие он пожелает. Допустим для примера, что были выбраны 8 и 5. Затем зритель должен сложить эти числа. Найденное таким образом третье число складывается со вторым (стоящим над ним), и получается четвертое число. Этот процесс повторяют до тех пор, пока в вертикальном столбце не окажется десять чисел: 8, 5, 13, 18, 31, 49, 80, 129, 209, 338.

Во время записывания чисел показывающий стоит, повернувшись к зрителям спиной. Когда все числа будут записаны, он поворачивается, проводит под колонкой цифр черту и, не задумываясь, подписывает сумму этих чисел.

Секрет этого математического фокуса.

Обозначим первое число- Х

второе- Y

Тогда 3-е число: Х+Y

4-ое: Y+Х+Y=2Y+X

 …

7-ое: 5Х+8Y

 …

10-ое: 21Х+34Y

Сумма всех 10-и чисел равна: 55Х+88Y=11\*(5X+8Y), то есть

нужно просто взять седьмое число в столбце и умножить его на 11 — операция, которую нетрудно проделать в уме.

В нашем случае седьмым числом будет 80, поэтому в ответе получится число 80, взятое 11 раз, т. е. 880.

4. Фокус “Угадать зачеркнутую цифру”.

Пусть кто-либо задумает какое-нибудь многозначное число, например, число 847. Предложите ему найти сумму цифр этого числа (8+4+7=19) и отнять ее от задуманного числа. Получится: 847-19=828. в том числе, которое получится, пусть он зачеркнет цифру – безразлично какую, и сообщит вам все остальные. Вы немедленно назовете ему зачеркнутую цифру, хотя не знаете задуманного числа и не видели, что с ним проделывалось.

Секрет этого математического фокуса.

Подыскивается такая цифра, которая вместе с суммою вам сообщенных цифр составила бы ближайшее число, делящееся на 9 без остатка. Если, например, в числе 828 была зачеркнута первая цифра (8) и вам сообщили цифры 2 и 8, то, сложив 2+8, вы соображаете, что до ближайшего числа, делящегося на 9, т. е. до 18 – не хватает 8. Это и есть зачеркнутая цифра.

Почему так получается?

Потому что если от какого-либо числа отнять сумму его цифр, то останется число, делящееся на 9 без остатка, иначе говоря, такое, сумма цифр которого делится на 9. В самом деле, пусть в задуманном числе а – цифра сотен, в – цифра десятков, с – цифра единиц. Значит всего в этом числе единиц 100а+10в+с. Отнимая от этого числа сумму цифр (а+в+с), получим: 100а+10в+с-(а+в+с)=99а+9в=9(11а+в), т. е. число, делящееся на 9. При выполнении фокуса может случиться, что сумма сообщенных вам цифр сама делится на 9, например 4 и 5.Это показывает, что зачеркнутая цифра либо 0, либо 9.Тогда вы должны ответить: 0 или 9.

Экспериментальная часть

Пользуясь изученными «секретами» готовых фокусов, мы придумали свои фокусы:

1.Умножение любого числа на 11

2. возведение квадрат любого числа от 40 до 60

1.Для того, чтобы умножать на 11 существует специальный метод, позволяющий совершать операции даже с очень большими множителями. Для начала продемонстрирую пример того, как можно умножить на 11 любое двузначное число.

Пример 42\*11 решается просто. Пишем цифры «4» и «2», а между ними «4+2». Получается 462 – это и есть верный ответ. Если сумма в скобках больше 10, тогда пишем по центру количество единиц от суммы, а к первой цифре добавляем «1». Например:

93\*11 = 9 (9+3) 3 = 1023

Конечно, можно умножить 93 на 10, и к 930 прибавить 93. Но этот несколько сложнее. В примерах с двузначными числами разницы в скорости решения между описанным выше и традиционным методами практически нет. Но если на 11 умножать большие числа, то сокращенный метод может быть более эффективным.

По сути техника умножения на 11 любого числа сводится к сложению соседних чисел. К примеру, умножим 51726 на 11. Вначале пишем первую цифру «5», затем последнюю «6», а между ними суммируем все цифры последовательно. Для верности можно проверить порядок, десятки тысяч становятся сотнями тысяч – верно.

51 726 \* 11 = 5 (5+1) (1+7)(7+2)(2+6) 6 = 568 986

Если сумма в скобках дает результат больше 9, то поступаем также как и в примере с двузначными числами. Не смотря на то, что ответ получается громоздким, мы его получили достаточно просто.

Из общих рекомендаций к этому методу можно выделить:

•Умножать большие числа на 11 удобно, если множитель находится перед глазами

•Важно обязательно проверить порядок ответа, так как алгоритм может ввести в заблуждение

2.Считать квадрат чисел, которые находятся в диапазоне от 40 до 60, можно очень простым способом. Алгоритм таков: к 25 прибавляем (или вычитаем) столько, насколько число больше (или меньше) 50. Умножаем эту сумму (или разность) на 100. К этому произведению добавляем квадрат разности числа, возводимого в квадрат, и пятидесяти. Посмотрите работу алгоритма на примерах:

•$44^{2}$ = (25-6)\*100 + 62 = 1900 + 36 = 1936

• $53^{2}$= (25+3)\*100 + 32 = 2800 + 9 = 2809

Заключение

Математические фокусы разнообразны. Во многих математических фокусах числа завуалированы предметами, имеющими отношение к числам. Они развивают навыки в быстром устном счете, навыки вычислений т.к. зрители могут загадывать и малые, и большие числа. Математические фокусы с числами основаны на умении обращаться с цифрами и законами точной науки, при этом такие трюки нисколько не умаляют ее важности.

Фокусы с применением математики способны не только развлечь человека, который опытен в точных науках, но и привлечь внимание и развить интерес к «королеве наук» у тех, кто еще только знакомится с ней.

Своей исследовательской работой мы постарались доказать своим зрителям, что математика очень интересный и познавательный предмет, а не сухой и скучный как может показаться на первый взгляд.

Поработав с теоретическим материалом и применив его на практике, мы сделали следующие выводы:

1. Научиться разгадывать секреты математических фокусов довольно-таки просто, главное вникнуть в суть происходящих математических преобразований, и можно легко удивлять окружающих.

2. Для того чтобы эффективно выступать перед зрителем, нужно тренировать внимание, память, а также умение быстро и правильно считать в уме.

3. Пользуясь изученными «секретами» готовых фокусов, мы придумали свои фокусы: угадывание номера телефона с помощью калькулятора и составление суммы многозначных чисел по заранее известному результату, которые успешно проверили на зрителях-одноклассниках.

Изучая фокусы, можно научиться рационально мыслить и глядеть в корень. Устраивайте маленькие представления дома, в школе и в кругу друзей, и жизнь ваша станет интереснее и ярче! Пятиминутная интеллектуальная зарядка на уроке в виде математического фокуса может сделать математику любимым предметом!

Список литературы:

1. М.Б. Бланк, Г.Д.Бланк « Математика после уроков»

2. М. Гарднер «Математические чудеса и тайны» М.: Наука, 1978.

3. Б. А. Кордемский «Удивительный мир чисел» М.: Просвещение, 1986

4. Я. И. Перельман «Занимательные задачи и опыты» Минск: Беларусь,1994

5. В.В. Трошин «Магия чисел и фигур» М.: «Глобус», 2007

6. 365 веселых игр и фокусов. М.: АСТ – пресс, 2005

Список интернет-ресурсов:

1. Загадки для детей http://vsemzagadki.narod.ru/

2. Развлекательный портал «Фокусы.RU» http://trick.fome.ru/main-5.html

3. Фокусы и трюки http://goodmagic.ru/category/fokus-matematicheskie