**Тема:**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЧУДЕСА И ТАЙНЫ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Введение**..............................................................................................................3

**Теоретическая часть**

Биография Гарднера Мартина …………….......................................................5

Быстрое извлечение кубического корня…………………………................7

**Практическая часть**

Извлечение арифметического корня нечетной степени……………………..8

Извлечение арифметического корня четной степени ……………………….9

Таблица для вычисления арифметических корней 3-9 степени двузначных чисел………………………………………………………………………….....10

Методика составления таблицы……………………………………………….11

**Заключение**........................................................................................................12

**Библиография**…………………………………………………………………13

**Введение**

Каждый из нас, несомненно, встречался с «фокусами» по отгадыванию чисел. Фокусник обычно предлагает выполнить действия следующего характера: задумай число, прибавь …, умножь на…, отними…, отними задуманное число и т.д..Затем фокусник спрашивает, что у вас получилось в результате, и, получив ответ, мгновенно сообщает задуманное вами число

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.

Гарднер Мартин в своей книге «  [МатематическиеHYPERLINK "http://www.rulit.net/books/matematicheskie-chudesa-i-tajny-download-free-212978.html" чудеса и тайны](http://www.rulit.net/books/matematicheskie-chudesa-i-tajny-download-free-212978.html) »довольно понятно описывает самые магические, как казалось на первый взгляд, фокусы. Но более всего, нас заинтересовал фокус по быстрому извлечению кубического корня.

**Актуальность** данной темы обусловлена, прежде всего, тем, что извлечение арифметических корней часто встречается в заданиях по математике. И не всегда под рукой может оказаться вычислительная машина.

**Цель исследования:** извлечение арифметических корней без помощи калькулятора

**Задачи:**

* Проанализировать математическую литературу по данной теме.
* Провести практическую работу с использованием математического фокуса по быстрому извлечению арифметического корня
* Пользуясь освоенными «секретами» фокуса, создать таблицу по извлечению арифметических корней от 3 до 9 степени.

**Объектная область:** математика

**Объект:** математический фокус по быстрому извлечению арифметического корня

**Предмет исследования:** извлечение арифметических корней 3-9 степени

**Методы исследования:**

1)Анализ литературы;

2)Моделирование.

**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.

**Новизна проекта**

Новизна данной работы заключается в следующем: математические фокусы редко рассматриваются и применяются в обучении математике.

**Практическая значимость**

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.

**Биография Гарднера Мартина**

Американский математик и научный писатель, который специализировался в области занимательной математики. Однако его интересы были значительно шире – они охватывали искусство микромагии (фокусы и трюки с малыми предметами для небольшой аудитории), иллюзионизм, литературу, в которой Гарднер особое предпочтение отдавал творчеству Льюиса Кэрролла (Lewis Carroll), философию, научный скептицизм и религию. С 1956 по 1981 года Мартин Гарднер вел колонку 'Математические игры' (Mathematical Games) в старейшем американском научно-популярном журнале 'Scientific American'; с 1983 по 2002 год, уже будучи в весьма преклонном возрасте, вел колонку 'Заметки наблюдателя со стороны' (Notes of a Fringe-Watcher) в журнале 'Skeptical Inquirer'; и опубликовал более 70 книг, первая из которых вышла в 1952 году, а последняя – в 2009-м.

Мартин Гарднер, сын геолога-нефтяника, родился 21 октября 1914 года в Талсе, втором крупнейшем городе штата Оклахома (Tulsa, Oklahoma), и вырос в ее окрестностях. Он учился в Чикагском Университете (University of Chicago) и в 1936 году получил диплом бакалавра в области философии. После Гарднер работал репортером в 'Tulsa Tribune', автором в отделе по связям с прессой Чикагского Университета и сотрудником администрации в черных районах Чикаго (Chicago). Во время Второй мировой войны Гарднер, старшина на эскортном миноносце, несколько лет прослужил на флоте в Атлантическом океане. Его корабль все еще был в Атлантике, когда после капитуляции Японии (Japan) окончилась война.

После войны Гарднер вернулся в Чикагский Университет. Около года он учился в аспирантуре, но не получил степень магистра. В 1950 году он опубликовал статью в литературном журнале 'Antioch Review' под названием 'Ученый-отшельник' (The Hermit Scientist), новаторскую работу о том, что позже стали называть лжеучением. Это была первая скептическая публикация Гарднера, и через два года он доработал и расширил ее, опубликовав в виде своей первой книги 'Во имя науки' (In the Name of Science).

В начале 50-х Гарднер перебрался в Нью-Йорк (New York City) и стал автором и дизайнером журнала 'Humpty Dumpty', предназначенного для детей от 5 до 7 лет, и в течение восьми лет он писал истории и рисовал иллюстрации для него и нескольких других детских журналов. Его головоломки в 'Humpty Dumpty' повлекли за собой более серьезную работу и позволили Гарднеру попасть качестве автора в 'Scientific American'.

Несколько десятилетий Гарднер, его жена Шарлотта (Charlotte Gardner) и двое их сыновей жили в городке Гастингс-он-Хадсон, штат Нью-Йорк (Hastings-on-Hudson, New York), где Мартин сделал карьеру независимого писателя, публиковавшего книги сразу в нескольких издательствах, а также писавшего сотни статей для журналов и газет для самых разных изданий. То ли по ироническому совпадению, то ли по собственному выбору Гарднера – а это возможно, учитывая его интерес к логике и математике и незаурядное чувство юмора, - но только дом их находился на авеню Эвклида (Euclid Avenue).

В 1979 году Мартин и его жена частично отошли от дел и переехали в Хендерсонвилль, такой же небольшой городок, только в штате Северная Каролина (Hendersonville, North Carolina). Шарлотта скончалась в 2000 году. А 2002-м Гарднер вернулся в родную Оклахому и поселился в Нормане (Norman, Oklahoma), где его сын Джеймс Гарднер (James Gardner) преподавал и до сих пор преподает в Университете Оклахомы (University of Oklahoma).

Мартин Гарднер умер 22 мая 2010 года, в возрасте 95 лет. На протяжении долгих лет он практически в одиночку привил Соединенным Штатам (United States) интерес к занимательной математике. Интересно, что у него были трудности с изучением математического анализа, и после средней школы Гарднер больше никогда и нигде математику не изучал.

**Быстрое извлечение кубического корня**

В книге Мартина Гарднера «Математические чудеса и тайны» (1970 г.) описан фокус по быстрому извлечению кубического корня. Демонстрация фокуса начинается с того, что кого-нибудь из присутствующих просят взять любое число от 1 до 100, возвести его в куб и сообщить вслух результат. После этого показывающий мгновенно называет кубический корень из названного числа.

Для того чтобы показывать этот фокус, нужно сначала выучить кубы чисел от 1 до 10:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 123 —33 —43 —53 —63 —73 —83 —93 —103 — |  | 1827641252163485127291000 |  |

При изучении этой таблицы обнаруживается, что все цифры, на которые оканчиваются кубы, различны, причем во всех случаях, за исключением 2 и 3, а также 7 и 8, последняя цифра куба совпадает с числом, возводимым в куб. В исключительных же случаях последняя цифра куба равна разности между 10 и числом, возводимым в куб.

Покажем, как это обстоятельство используется для быстрого извлечения кубического корня.

**Извлечение арифметического корня нечетной степени**

Пусть, при возведении некоторого числа в куб, получили, например, 74088.

|  |  |
| --- | --- |
| Шаги алгоритма | Пример |
| 1.В желтом столбце находим последнюю цифру числа. Цифра из соответствующей строки белого столбца и есть последняя цифра искомого числа ху |  Последняя цифра 8 значит y=2 |
| 2.Разбиваем число на группы по три цифры справа налево (их количество мы узнаем по показателю степени) | 74\*088В первой группе могут оказаться три цифры, две или одна |
| 3.В столбце синего цвета находим числа между которыми находится остаток из шага 2 | 74-остаток74 находится между числами 64 и 125 64<74<125Выбираем наименьшее из них наименьшее 64 |
| 4.Цифра из соответствующей строки белого столбца и есть первая цифра искомого числа ху | х=4 |
| 5.Записываем ответ | $∛74088$=42 |
| По данному алгоритму находим арифметический корень нечетной степени |

Пример: найдем ∛74088 (ху)3= 74088

Может показаться странным, но для извлечения целочисленных корней из степеней более высоких, чем третья, существуют более простые правила. Особенно легко находить корни пятой степени, потому что любое число и его пятая степень всегда оканчиваются одной и той же цифрой.

**Извлечение арифметического корня четной степени**

Пример: найдем $∜$8503056 (ху)4=8503056

|  |  |
| --- | --- |
| Шаги алгоритма | Пример |
| 1.Отбрасываем от числа последние четыре цифры Разбиваем число на группы справа на лево | 850\*3056 |
| 2.В столбце синего цвета находим числа между которыми находится остаток из шага 1Выбираем наименьшее из соответствующей строки белого цвета это и есть первая цифра искомого числа ху | 850-остаток850 находится между числами 625 и 1296625х=5 |
| 3.В желтом столбце находим последнюю цифру числа они могут встречаться два раза ($\sqrt[6]{}) или 4 раза ( ∜$, $\sqrt[8]{}$) | 6-последняя цифра в числе 8503056Встречается на последнем месте в числах 16, 256, 1296, 4096 |
| 4.В синем и зеленом столбцах выбираем числа между которыми находится остаток согласно рис. 1 | C:\Users\Светлана\Desktop\математические чудеса и тайны\Рисунок5.pngВ этом случае у не равен 6 и 8850 ближе к 915, значит у=4 (если число ближе к 625 то у=2) |
| 5.Записываем ответ | $∜8503056$=54 |
| Если в шаге 4 число находилось бы между 915 и 1296, то необходимо было отбрасывать 2 и 4, в случае когда остаток ближе к 915 необходимо выбирать у=6, а в случае когда остаток ближе к 1296 необходимо выбрать у=8 |
| По данному алгоритму находим арифметический корень четной степени |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | $$∛$$ | $$∜$$ | $$\sqrt[5]{}$$ | $$\sqrt[6]{}$$ | $$\sqrt[7]{}$$ | $$\sqrt[8]{}$$ | $$\sqrt[9]{}$$ |
| 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 |
|  |  |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  | 11 |  |  |  |  |  | 25 |  |  |  |  |
| 2 | 8 |  | 8 | 16 |  | 6 | 32 |  | 2 | 64 |  | 4 | 128 |  | 8 | 256 |  | 6 | 512 |  | 8 |
|  |  |  |  |  | 39 |  |  |  |  |  | 244 |  |  |  |  |  | 1525 |  |  |  |  |
| 3 | 27 |  | 7 | 81 |  | 1 | 243 |  | 3 | 729 |  | 9 | 2187 |  | 7 | 6561 |  | 1 | 19683 |  | 3 |
|  |  |  |  |  | 150 |  |  |  |  |  | 1838 |  |  |  |  |  | 22518 |  |  |  |  |
| 4 | 64 |  | 4 | 256 |  | 6 | 1024 |  | 4 | 4096 |  | 6 | 16384 |  | 4 | 65536 |  | 6 | 262144 |  | 4 |
|  |  |  |  |  | 410 |  |  |  |  |  | 8303 |  |  |  |  |  | 168150 |  |  |  |  |
| 5 | 125 |  | 5 | 625 |  | 5 | 3125 |  | 5 | 15625 |  | 5 | 78125 |  | 5 | 390625 |  | 5 | 1953125 |  | 5 |
|  |  |  |  |  | 915 |  |  |  |  |  | 27680 |  |  |  |  |  | 837330 |  |  |  |  |
| 6 | 216 |  | 6 | 1296 |  | 6 | 7776 |  | 6 | 46656 |  | 6 | 279936 |  | 6 | 1679616 |  | 6 | 10077696 |  | 6 |
|  |  |  |  |  | 1785 |  |  |  |  |  | 75418 |  |  |  |  |  | 3186400 |  |  |  |  |
| 7 | 343 |  | 3 | 2401 |  | 1 | 16807 |  | 7 | 117649 |  | 9 | 823543 |  | 3 | 5764801 |  | 1 | 40353607 |  | 7 |
|  |  |  |  |  | 3164 |  |  |  |  |  | 177978 |  |  |  |  |  | 10011000 |  |  |  |  |
| 8 | 512 |  | 2 | 4096 |  | 6 | 32768 |  | 8 | 262144 |  | 4 | 2097125 |  | 5 | 16777216 |  | 6 | 134217728 |  | 8 |
|  |  |  |  |  | 5220 |  |  |  |  |  | 377149 |  |  |  |  |  | 27249000 |  |  |  |  |
| 9 | 729 |  | 9 | 6561 |  | 1 | 59049 |  | 9 | 531441 |  | 1 | 4782969 |  | 9 | 43046721 |  | 1 | 397420489 |  | 9 |
|  |  |  |  |  | 8145 |  |  |  |  |  | 735091 |  |  |  |  |  | 66342000 |  |  |  |  |
| 10 | 1000 |  | 0 | 10000 |  | 0 | 100000 |  | 0 | 1000000 |  | 0 | 10000000 |  | 0 | 100000000 |  | 0 | 1000000000 |  | 0 |

**Таблица для вычисления арифметических корней 3-9 степени двузначных чисел**

**Методика составления таблицы**

|  |  |
| --- | --- |
| № | $$∜$$ |
| 5 | 62550\*50\*50\*50=6250000вычеркиваем 4 цифры начиная с конца ( *количество вычеркнутых цифр равно показателю степени арифметического корня)* |  | 5последняя цифра из соответствующей строки в синем столбце |
|  |  | 91555\*55\*55\*55=9150625 |  |
| 6 | 129660\*60\*60\*60=12960000 |  | 6 |

**Заключение**

Описанные в работе методы извлечения корней описаны во многих источниках. Тем не менее, разобраться в них оказалось непростой задачей, что вызвало немалый интерес. Представленные алгоритмы позволяют быстро овладеть навыками вычисления арифметических корней 3-9 степени без помощи калькулятора, что представляется нам актуальным ввиду невозможности применения калькуляторов на ГИА.

Наша гипотеза подтвердилась, т.к. большую часть учащихся заинтересовала данная работа, а для демонстрации и выполнения математических фокусов необходимы навыки устного счета .

**Библиография**

1. Гарднер Мартин «  [МатематическиеHYPERLINK "http://www.rulit.net/books/matematicheskie-chudesa-i-tajny-download-free-212978.html" чудеса и тайны](http://www.rulit.net/books/matematicheskie-chudesa-i-tajny-download-free-212978.html) »
2. <http://elementrick.ru/istoria-fokysov-illyziy/>
3. <http://article-factory.ru/fokusy/obuchenie-fokusam/745-fokusy.html>
4. http://romanbook.ru/book/7154295/