

Информатика



Решко Светлана Леонидовна
Учитель информатики
ГБОУ СОШ №773 г. Москвы.



Жуков Алексей
Ученик 6-го класса ГБОУ СОШ №773 г. Москвы.

Математические забавы: алгоритм или мистические способности?

Представляем вам статью участников конкурса научно-популярных статей, затрагивающих область интересов информатики. Данная статья удостоена поощрительного приза.

В наше время существует много вариантов проведения досуга, начиная с самого простого и привычного – просмотра телевизионных передач, занятий спортом, посещения музеев, театров, других объектов культуры и т. д. – и заканчивая наиболее времяпоглощающим занятием – Интернетом.



Я задался вопросом: а как проводили время наши предки, когда у них не было ни телевизоров, ни радио, ни кино, ни тем более Интернета? Что могло их развлечь? И мне хочется сегодня рассказать вам о математических фокусах, которые в те времена были более популярны, нежели сейчас. Так как образование в нынешнее время находится на более высоком уровне и является обязательным для каждого гражданина РФ, то понятно, что во времена Петра I и даже М.Ю. Лермонтова, о которых речь пойдёт дальше, математические фокусы производили большое впечатление, а людям, их демонстрирующим, приписывались магические способности.

Сначала мне хочется упомянуть о Леонтии Филипповиче Магницком – авторе первого учебника по математике, вышедшего в России в 1703 г.

Л.Ф. Магницкий и его «Арифметика»

«Арифметика, сиречь наука числительная, с разных диалектов на славенский язык приведеная и во едино собрана и на две книги разделена... Сочинися сия книга чрез труды Леонтия Магницкого».

Книга эта содержит начала математических знаний того времени: арифметики, алгебры, геометрии и тригонометрии. В конце книги имеется снабжённый большим числом таблиц раздел, посвящённый морскому делу. Большую часть текста, как указывает и заглавие книги, автор посвящает арифметике. В царствование Петра I, когда вышла в свет книга, в России происходили быстрый рост промышленности и торговли и переворот в военной технике.

Стране потребовались образованные люди в значительно большем количестве, чем в предшествующие десятилетия. Был создан ряд технических учебных заведений, первым из которых была школа навигацких и математических наук, открытая в Москве в Сухаревой башне в 1701 г. Учащимся в ней в первую очередь и предназначалась книга Магницкого. В течение полустолетия книга с честью выполняла свою роль, став пособием для всех русских людей, которые стремились к математическому образованию.

Об авторе этой замечательной книги мы знаем очень немного.

Леонтий Филиппович Магницкий родился 9 июня 1669 года, умер в 1739 году. Надгробная надпись на могиле Магницкого, сделанная его сыном, рассказывает, что «Пётр I многократно беседовал с ним о математических науках и был так восхищён глубокими познаниями его, что называл его магнитом и приказал писаться Магницким (имея в виду его способность притягивать знания подобно магниту)». «Какое он

имел прозвище до этого, то даже ближним его не известно», – читаем в раннем его жизнеописании.

Забавы в «Арифметике» Магницкого составляют особый раздел «О утешных неких действиях, чрез арифметику употребляемых», начинающихся с указания, что, следуя примеру арифметиков, автор помещает его в свою книгу для утехи и особенно для изощрения ума учащихся, хотя эти забавы, по его мнению, «и не зело нужные».

Самым поразительным для меня было то, что учебник содержит целую главу, посвящённую «математическим забавам». И вот одна из них.

Первая забава. Один из находящихся в компании восьми человек берёт кольцо и надевает на один из пальцев на определённый сустав. Требуется угадать, у кого, на каком пальце и на каком суставе находится кольцо.





Пусть номер человека, у которого находится кольцо, будет a , номер пальца – b , номер сустава – c . Выполним указанные действия над числами a , b , c . Отгадывающий (выполняющий фокус) просит зрителей произвести следующие действия:

- удвоить номер человека,
- прибавить к полученному результату 5,
- умножить полученный результат на 5,
- прибавить номер пальца,
- приписать 0 к полученному числу справа,
- прибавить номер сустава,
- вычесть 250.

Отгадывающий просит назвать полученный результат.

А теперь подробно рассмотрим алгоритм «забавы»:

$$a \times 2 = 2a,$$

$$2a + 5,$$

$$(2a + 5) \times 5 = 10a + 25,$$

$$10a + 25 + b,$$

$$(10a + b + 25) \times 10 = 100a + 10b + 250,$$

$$100a + 10b + 250 + c,$$

$$100a + 10b + c + 250 - 250 = 100a + 10b + c.$$

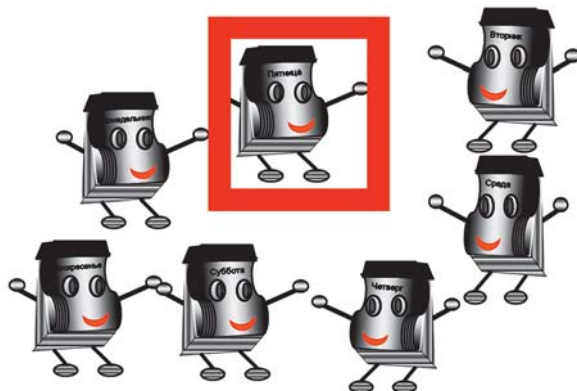
В полученном числе сотни – номер человека, десятки – номер пальца, единицы – номер сустава.

Конечно, чтобы произвести нужный эффект, необходимы актёрские данные. Но фактически всё, что необходимо для разгадывания, называют зрители в конце фокуса.

Вторая забава. Считаем дни недели, начиная с воскресенья: первый, второй, третий и так далее, до седьмого (субботы). Играющие задумывают день. Нужно угадать, какой день недели они задумали.

Отгадывающий предлагает выполнить следующие действия:

- удвоить номер дня,
- прибавить к полученному результату 5,
- умножить на 5,
- приписать 0 к полученному числу справа,
- отнять 250.



В конце отгадывающему остаётся только разделить на 100 полученный результат. Ответ – день недели. Более того, в этом примере мы видим, что данные алгоритмы схожи. И, скорее всего, если фокусы будут разнесены во времени, никто не заметит сходства.

Пусть задумана пятница – шестой день. Отгадывающий предлагает выполнить про себя следующие действия:

$$6 \times 2 = 12,$$

$$12 + 5 = 17,$$

$$17 \times 5 = 85.$$

Приписать к произведению в конце 0 – получили 850.

Участник забавы (загадывающий) отнимает 250, получили $850 - 250 = 600$.

Этот результат он должен называть отгадывающему, который делит полученное число на 100.

Алгоритм забавы можно представить в виде:

$$a \times 2 = 2a,$$

$$(2a + 5) \times 5 \times 10 - 250 =$$

$$= 100a + 250 - 250 = 100a,$$

$$100a : 100 = a.$$

Математическая забава Михаила Юрьевича Лермонтова



Известно, что М.Ю. Лермонтов был большим любителем математики и в своих вольных и невольных переездах из одного места службы в другое всегда возил с собой учебник математики. Он также любил развлекать своих знакомых математическими фокусами.

Суть его «забав» сводилась к тому, что задуманное число на каком-либо этапе вычислений он предлагал вычесть, а все математические действия сводились к действиям над названными им числами. В результате – вычисления не зависели от задуманного числа. Он с лёгкостью угадывал полученный результат.

Например, к задуманному числу требовалось прибавить 150. Из полученного результата вычесть 36, затем вычесть задуманное число, умножить полученный результат на 5 и разделить на 2. Итог вычислений – 285.

Эти действия можно описать с помощью следующих формул:

$$a + 150,$$

$$a + 150 - 36 = a + 114,$$

$$a + 114 - a = 114,$$

$$114 \times 5 = 570,$$

$$570 : 2 = 285.$$



Математический фокус с запоминанием больших чисел

Но не всё поддаётся алгоритмизации. Существуют люди, у которых на самом деле есть некие математические способности.

Работая над этим проектом, я открыл у себя такую способность.

За несколько минут я могу запомнить большое количество 7-, 8-значных чисел.

Возьмём 30 больших чисел (числа представлены в виде таблицы).

Номер числа	Число		Номер числа	Число
№1	1 123 583		№6	51 673 033
№11	2 246 066		№16	52 796 516
№21	3 369 549		№26	53 819 099
№2	11 235 831		№7	61 785 381
№12	12 358 314		№17	62 808 864
№22	13 471 897		№27	63 921 347
№3	21 347 189		№8	71 897 639
№13	22 460 662		№18	72 910 112
№23	23 583 145		№28	73 033 695
№4	31 459 437		№9	81 909 987
№14	32 572 910		№19	82 022 460
№24	33 695 493		№29	83 145 943
№5	41 561 785		№10	91 011 235
№15	42 684 268		№20	92 134 718
№25	43 707 741		№30	93 257 291

Присвоим произвольно каждому числу номер для дальнейшей его идентификации. И если была бы возможность продемонстрировать свою способность, я попросил бы вас выбрать номер числа. Всего несколько секунд для визуального воспроизводства в памяти – и я назвал бы вам число, соответствующее данному номеру.

Но всё это, конечно же, шутка. На самом деле число не запоминается, а вычисляется по следующему алгоритму. Пусть номер числа равен 5.

1. К номеру числа прибавляем 9: $5+9=14$.

2. Из числа «14» получим обращённое число: «41». Это количество миллионов: 41000000.

Остаётся выполнить несколько шагов алгоритма для поочерёдного заполнения разрядов числа.

3. Складываем цифры полученного числа: $4+1=5$. Вычислили разряд сотен тысяч.

4. Опять складываем числа. На этом шаге алгоритма второе слагаемое предыдущего шага становится первым слагаемым, а сумма, полученная на предыдущем шаге, становится вторым слагаемым: $1+5=6$. Это десятки тысяч.

5. Складываем числа аналогично тому, что мы делали на предыдущем шаге: $5+6=11$.

На данном шаге алгоритма сумма – двузначное число. Для следующего шага алгоритма имеет значение цифра, стоящая в разряде единиц. Цифра, стоящая в разряде десятков, отбрасывается. Вычислили разряд тысяч.

6. $6+1=7$ (сотни числа).

7. $1+7=8$ (десятки числа).

8. $7+8=15$ (последний разряд – единицы).

Выписываем последовательно результаты вычислений на каждом шаге.

41 561 785. Значение в таблице совпадает с полученным результатом. Так же рассчитаны все остальные значения.

Запись алгоритма в общем виде:

- $N+9 = ba \rightarrow$
- $ab,$
- $a+b = \square c,$
- $b+c = \square d,$
- $c+d = \square e,$
- $d+e = \square f,$
- $e+f = \square j,$
- $f+j = \square h.$

Результат: $a b c d e f j h.$

Ну вот, вы «запомнили» одно число. И теперь можете «запомнить» сколько угодно много. Время понадобится не для запоминания, а для подготовки демонстрации фокуса.

Все рассмотренные примеры убеждают нас в том, что математические фокусы не включают в себя элементы мистики, а являются результатом выполнения определённых алгоритмов.



Литература

1. Денман И. Рассказы о математике, Государственное издание Детской Литературы Министерства Просвещения РСФСР, Ленинград, 1954 г.