

Исследовательский проект
« Как люди учились считать.
Палочки Непера»

Руководитель проекта:
Кирина Ольга Владимировна,
учитель математики
МБОУ СОШ № 3 г. Ногинск Московская
область

2016 год

-
- С первых лет жизни и до глубокой старости человек постоянно обращается к числам, фигурам, правилам, сложившимся в математике. Просыпаясь, он обычно вспоминает, какой сегодня день, в котором часу ему нужно отправиться в школу или на работу и когда он возвратится домой. Днем ему неоднократно приходится подсчитывать, сколько, что стоит, сколько надо заплатить или получить, а прежде чем приготовить обед, придётся отмерить, сколько взять крупы, масла, муки и пр.
 - Словом, каждому из нас ежедневно приходится обращаться к математике, её правилам, которые мы изучили или ещё изучаем. Пользоваться основами математики стало для нас настолько обычным и естественным, что мы забываем: когда-то люди, наши предки, ничего этого не знали и, видимо, с большим трудом и продолжительное время открывали начала математики.
 - Рассказу о том, как люди учились считать, и посвящена наша работа.

Цель работы

- В прошлом году мы начали работу над проектом под названием «Оформляем кабинет математики». В этом учебном году решили продолжить работу над проектом и создать в отдельно взятом кабинете миниатюрный музей математики. Используя актуальную лексику — наномузей математики. Решили, пусть это будет обычный шкаф с полками на которых и разместятся экспонаты. Чтобы были они выполнены руками учащихся (кстати, с указанием авторов).

-
- Для работы над проектом 5 и 11 классы поделили на группы. Для успешного выполнения задания каждая группа должна была найти ответ на свой вопрос. Мы расскажем вам о работе группы «Практики»

Группа	Проблемный вопрос
Практики	Как люди учились считать?
Дизайнеры	Как окружить себя красотой?

Нам предстоит ответить на вопросы:

- Как люди научились считать?
- Когда возникли современные математические символы?
- Как считали на Руси?
- Когда появились первые счетные приборы?

Практическая часть

- Изготовить модель вычислительного прибора «Палочки Непера»
- Создать в нашем кабинете математики миниатюрный музей счетных приборов.



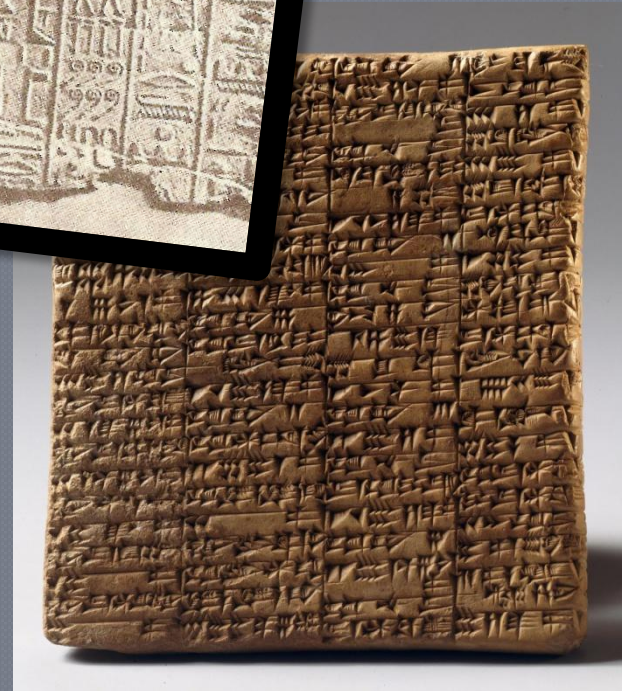
Когда возникли современные символы математики?

- Считать люди научились еще в незапамятные времена. Первые математические понятия возникли из их практических потребностей. Они были связаны с необходимостью пересчета людей, животных, предметов, денежными расчетами, с измерением земельных участков.
- Название «арифметика» происходит от греческого слова «арифмос» - число.



Клинописные таблицы

- О развитии математики в Древнем мире рассказывают папирусы, вавилонские клинописные таблицы и другие документы. Из Древних Египетских папирусов наиболее известны два: один из них хранится в Москве, другой – в Лондоне. Они были написаны около 4000 тысяч лет назад.



Вавилонская система счисления

В настоящее время найдено и расшифровано несколько сотен таких таблиц. В основе системы счисления, принятой в Вавилоне, лежало число 60, а не 10, как у нас. Возникновение шестидесятеричной системы связано с денежными расчётами. В египетских папирусах, вавилонских клинописных таблицах обнаружены образцы решения арифметических задач: о разделе имущества, о вычислении площади поля.

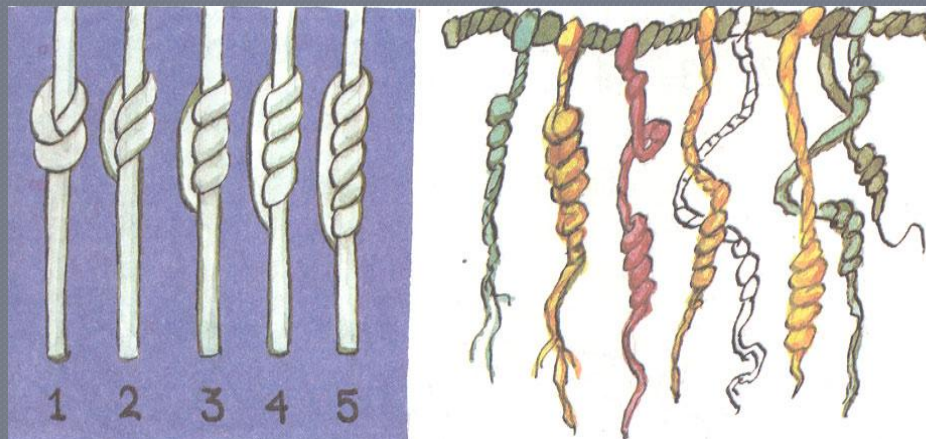


Числа вавилоняне обозначали клинышками. Каждая единица стоящей слева группы клинышков, отделённых промежутком, обозначала 60.



Хранение числовой информации

- Для запоминания чисел древние люди пользовались зарубками на деревьях, на палках или узлами на верёвках.



Хранение числовой информации

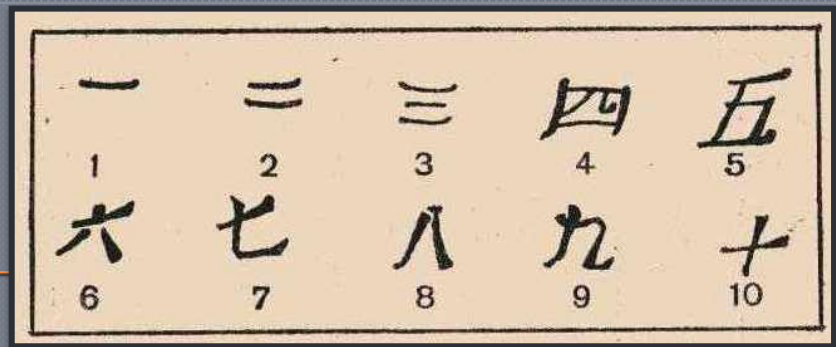
- Для хранения числовой информации на Руси пользовались бирками. В истории, народном творчестве и литературных произведениях много раз упоминается о счете при помощи зарубок и , в частности, при помощи бирок.



Модель связки бирок из Красноярского края



Запись числа

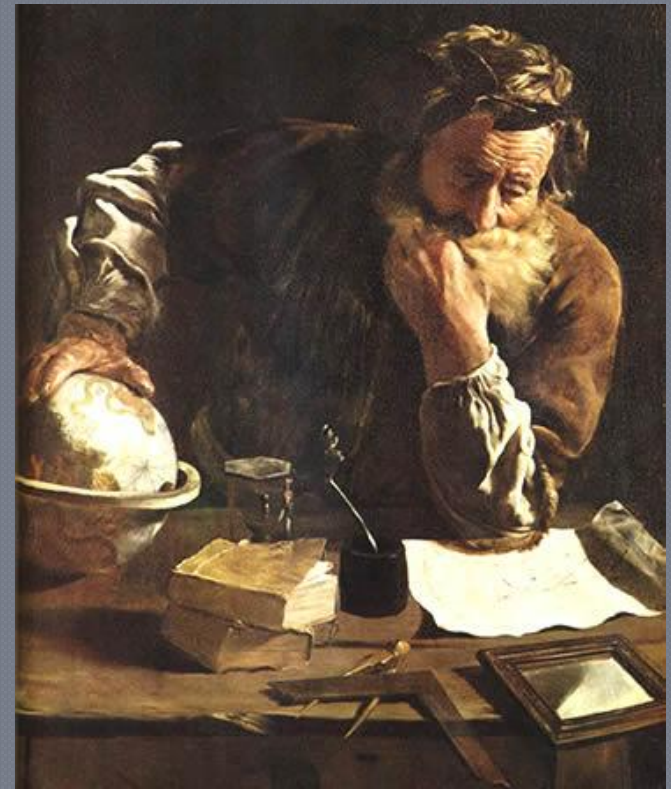


- Когда появилась нужда записывать большие числа, стало неудобно пользоваться чёрточками и зарубками. Тогда стали вводить особые знаки для отдельных чисел. Каждое число обозначалось особым значком – иероглифом.
- В египетских иероглифах видны рисунки: число сто – свёрнутый пальмовый лист, тысяча – цветок лотоса, символ изобилия, сто тысяч – лягушка, так как во время разлива Нила было очень много лягушек.

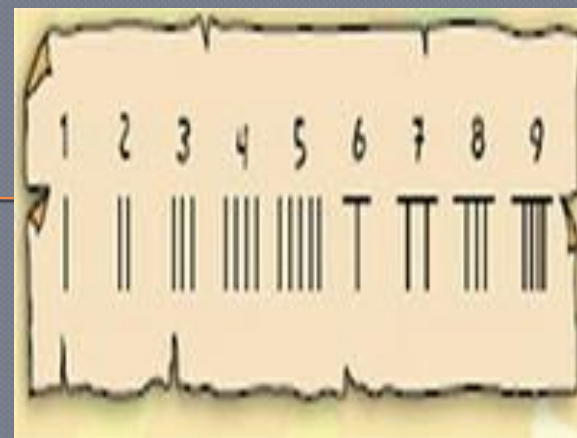
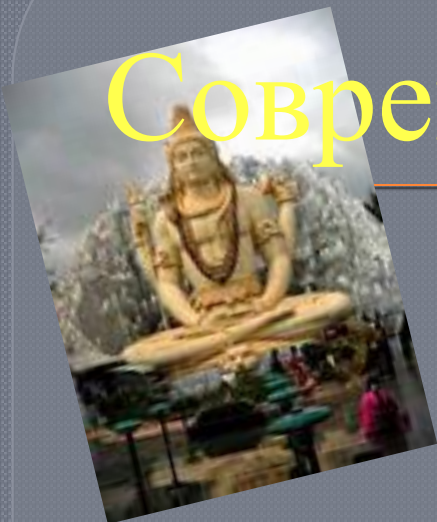
1	2	3	4	5
I	II	III	IIII	IIII II
10	100	1000	100000	
∩	☉	☪	🐸	

Ионийский способ записи числа

- Примерно в V веке нашей Эры появился ионийский способ записи числа. Первые девять букв греческого алфавита обозначали числа от 1 до 9. Следующие 9 букв — десятки, затем — сотни. Те же буквы со специальными знаками обозначали числа больше 1000. Ионийская система записи чисел была шагом вперед по сравнению с египетскими и вавилонскими способами. Возникла она из потребностей торговли. Этой нумерацией пользовался знаменитый древнегреческий ученый Архимед. В своей книге «о числе песка» он расширил границы применения ионийской нумерации и установил способ умножения степеней числа 10.



Современные цифры



Мы узнали, что современные цифры, как и современная нумерация, возникли в Индии. В течение многих столетий они много раз изменялись. Десятичную позиционную систему записи чисел, которой мы пользуемся сейчас, изобрели индусы 2000 лет назад, в последствии пропущенные разряды стали обозначать кружком (нулём), чем и было завершено создание современного способа записи чисел.

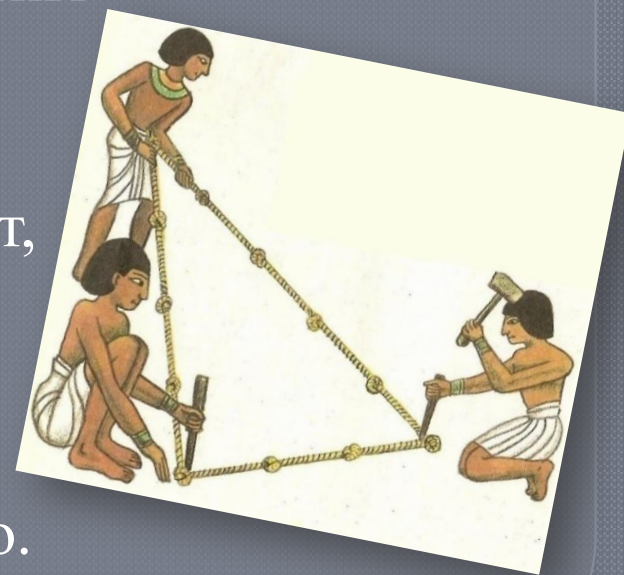
Однако современные начертания чисел пришли к нам не из Индии, а из мавританских арабских стран. Заимствовав у индусов десятичный способ записи чисел, арабы стали применять свои знаки. Из них возникли современные цифры.

Римские цифры

- Несмотря на большие преимущества индийской нумерации, она была принята в Западной Европе лишь в семнадцатом веке. До этого применялись только римские цифры. Со временем такие записи чисел оказались очень неудобными. Всем известны римские цифры:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

- Римляне обозначали тысячу буквой *m*. Вот, например, как записывалось число 38 784: XXXVIII*m* DCCLXXXIV. Неудобна и римская нумерация: записи длинные, умножение и деление в письменном виде производить невозможно.



Алфавитная нумерация

- Было время, когда буквами пользовались и в качестве цифр, а чтобы отличить цифры от букв, над буквами ставили особый знак — «титло». Такая нумерация называется алфавитной.

1 — А аз	10 — И и*	100 — Р рцы
2 — В веди	20 — К како	200 — С слово
3 — Г глаголь	30 — Л люди	300 — Т твердо
4 — Д добро	40 — М мыслете	400 — У ук**
5 — Е есть**	50 — Н наш**	500 — Ф ферг
6 — З зело*	60 — Ѣ кси**	600 — Х хер
7 — З земля**	70 — Ѡ он	700 — Ψ пси*
8 — И иже**	80 — Π покой	800 — Ω омега*
9 — Ѡ фита*	90 — Ч червь	900 — Ц цы

* Буквы, исключенные впоследствии из русского алфавита.
** Буквы, у которых изменилось начертание.

Как считали на Руси?

- В древней Руси так же была принята алфавитная система записи чисел.
- Большим событием на Руси было введение Петром I в 1708 году гражданского шрифта и проведение реформы орфографии: ряд букв был изъят из алфавита. При Петре I вводятся арабские цифры для числового обозначения вместо обозначения их буквами.



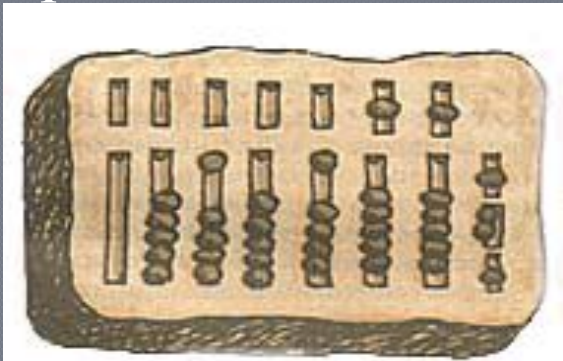
Первые счетные приборы



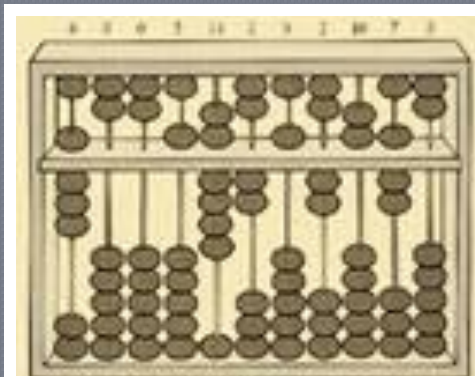
- Пальцы человека были не только первым счетным прибором, но и первой вычислительной машиной. Сохранились многочисленные свидетельства о счете и вычислениях с помощью пальцев рук.

Первые счётные приборы

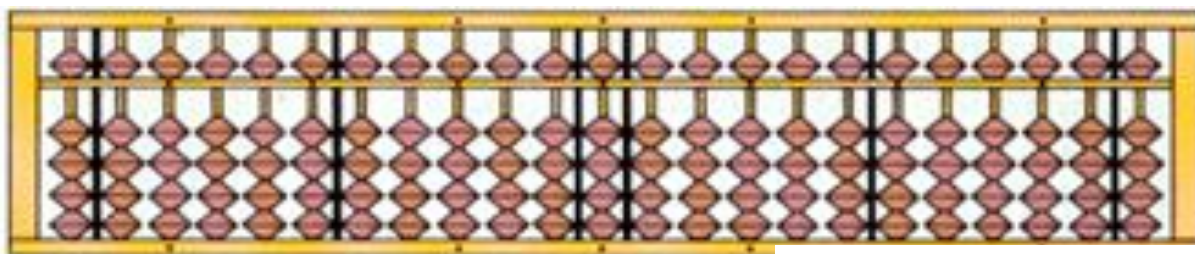
- У Древних Египтян существовала счетная доска – абак, в отделения которой укладывались камешки, обозначающие единицы, десятки, сотни. Из Египта абак был завезён в Грецию, а затем в Россию.



Древнеегипетский абак



«Суан-пан»
(китайские счеты)



Серобян
(японские счеты)



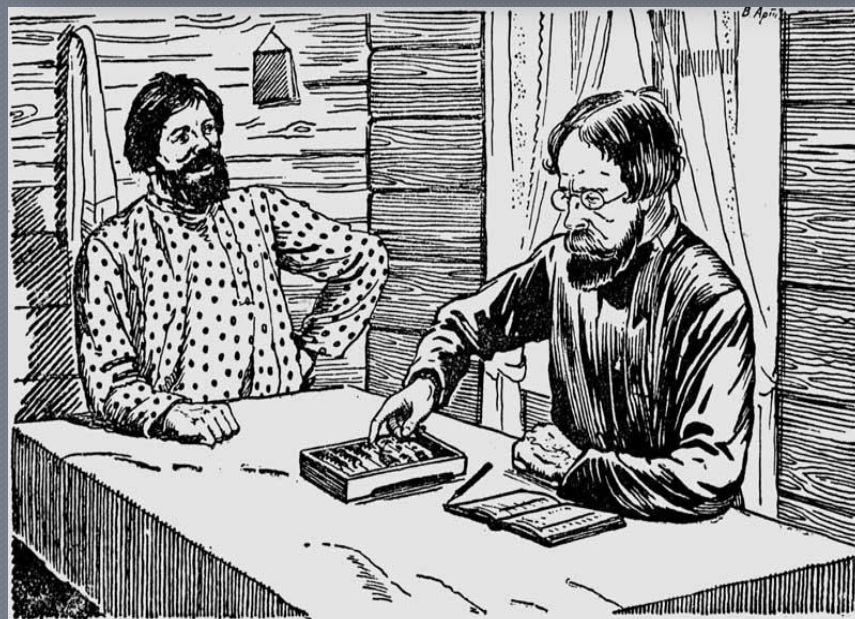
Русские счеты

Русские счеты

- На Руси во времена Ивана III были изобретены счеты. Первая их форма – дощаный счет – представляла собой доску или рамку с шариками, нанизанными на шнурки. На ней выполнялись четыре арифметических действия с натуральными и дробными числами.



Русские счеты



Первые счетные приборы

- По приговору инквизиции счетную машину (машина для сложения) профессора Тюбингенского университета Вильгельма Шиккарда (1592-1635) сожгли, и до нас дошли лишь чертежи этого замечательного приспособления.



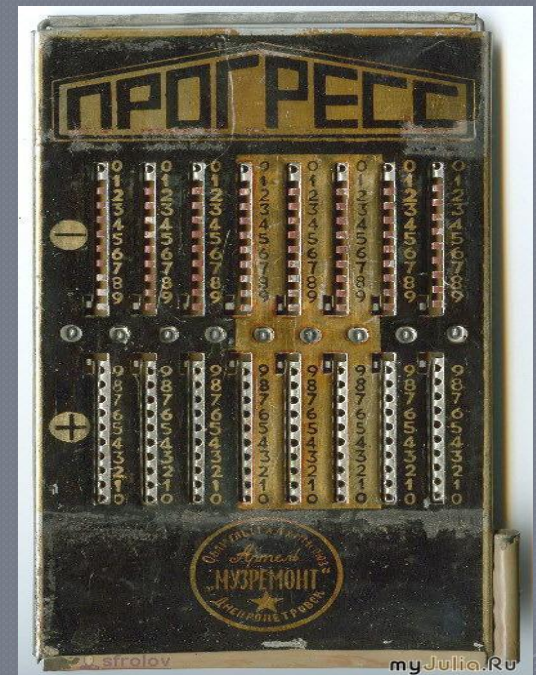
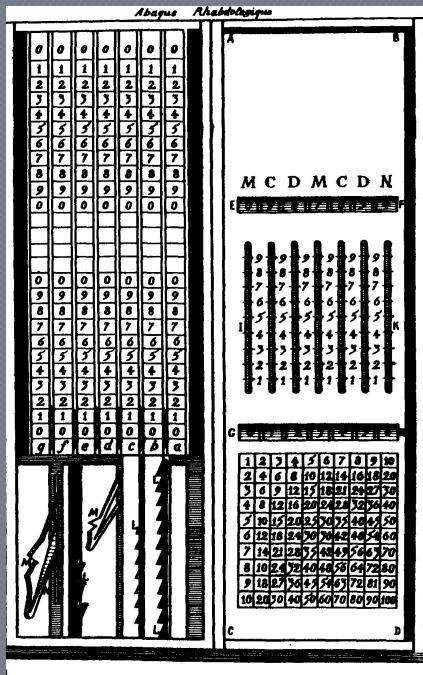
Первые счетные приборы

- Через четыре года после смерти Шиккарда великий французский ученый Блез Паскаль (1623-1662) создал счетную машину новой конструкции.



Первые счетные приборы

- Суммирующая машина французского ученого и изобретателя Клода Перро (1613-1688) – рабдологический абак. Идеи Перро нашли применение в ряде простых и надежных вычислительных приборов.
- Рабдология – наука выполнения арифметических операций с помощью маленьких палочек с цифрами.



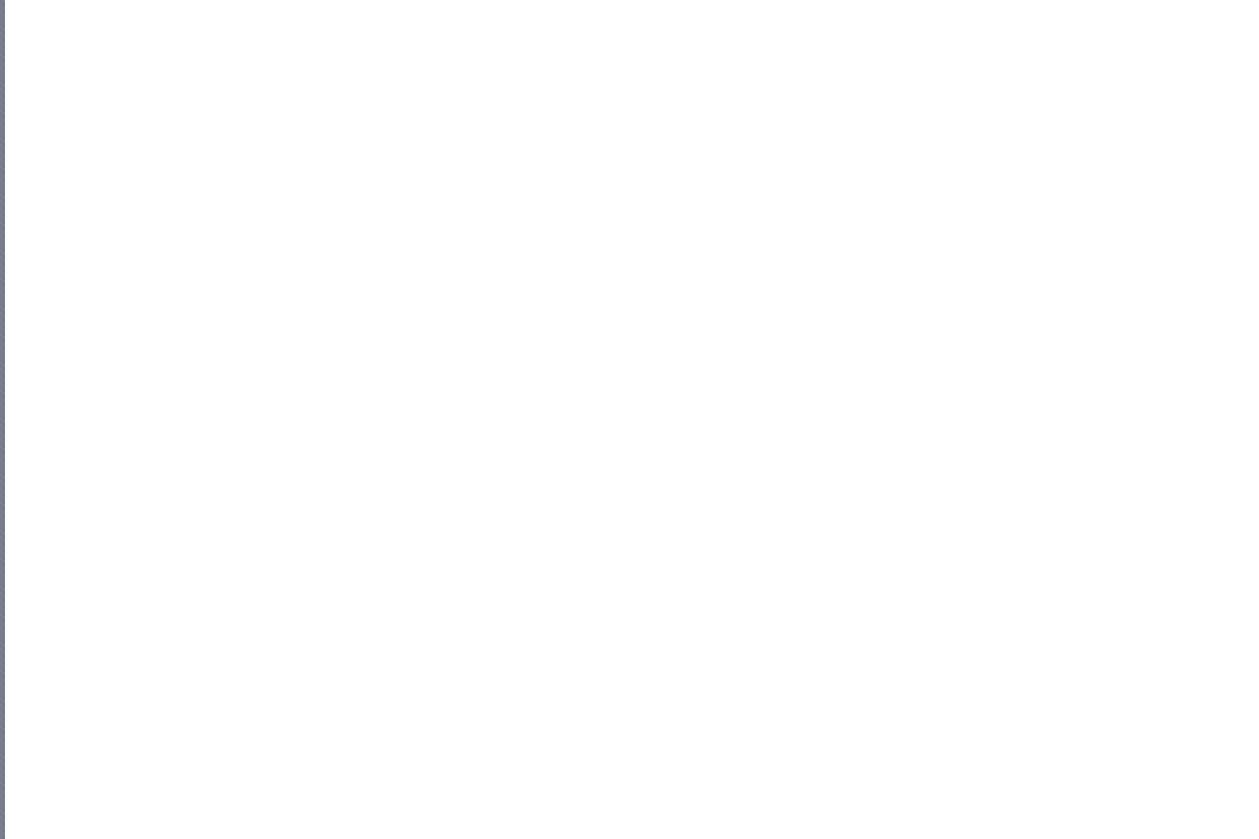
Метод решетки

- Выдающийся арабский математик и астроном Абу Абдалах Мухаммед Бен Мусса аль - Хорезми в своей «Книге об индийском счете» описал способ, придуманный в Древней Индии, а позже названный «методом решётки»

	2	9	8	
3	0 6	2 7	2 4	4
4	0 8	3 6	3 2	1
	1	2	8	

Палочки Непера

- Способ умножения решеткой положен в основу счетного прибора, описанного шотландским математиком Джоном Непером в 1617 году.



Джон Непер

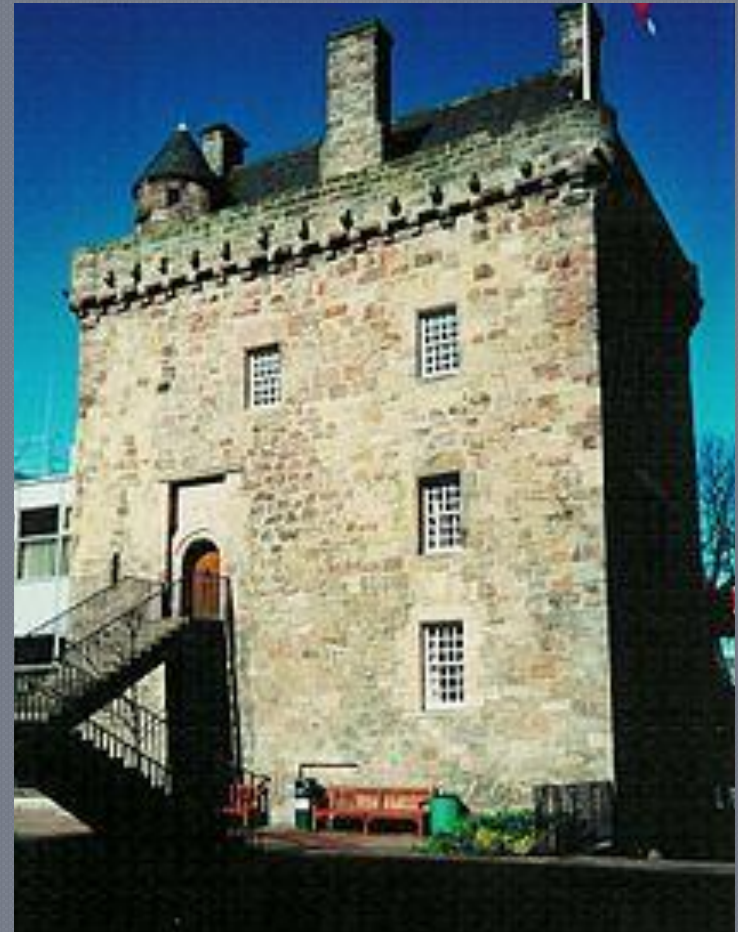


- «Некий шотландский барон, имени которого я не запомнил, выступил с блестящим достижением: он каждую задачу на умножение и деление превращает в чистое сложение и вычитание...»

Иоганн Кеплер

Джон Непер

- Джон Непер - шотландский барон, потомок воинствующего рода, математик, изобретатель, инженер.
- Родился в 1550 году в замке Мерчистон близ Эдинбурга, там же и умер 4 апреля 1617 года. Учился он в Сент-Эндрюсском университете, куда поступил в 1593 году. Непер совершил путешествие по Германии, Франции и Италии, из которого вернулся на родину в 1571 году.
- Поселившись в своём родном замке, он уже никогда не оставлял Шотландии.



Мерчистон,
родовой замок Непера

Счетные палочки Джона Непера

- Прибор представлял собой набор прямоугольных пластин (палочек), в который входили:
- палочки с результатами умножения всех чисел от 0 до 9 на числа от 0 до 9;
- сверху каждой палочки наносилось число от 0 до 9 (на рисунке справа показаны девять таких палочек).
- Результат умножения на палочках представлен двумя цифрами (в том числе начальным нулем), разделенными наклонной чертой;
- одна палочка с нанесенными на нее цифрами от 1 до 9 (указатель строк)



Умножение на палочках Непера: 3679×135

- 1. Палочки, соответствующие значениям каждого разряда множимого, выкладываются в ряд так, чтобы цифры сверху каждой палочки составляли **МНОЖИМО**

3	6	7	9
0 / 3	0 / 6	0 / 7	0 / 9
0 / 6	1 / 2	1 / 4	1 / 8
0 / 9	1 / 8	2 / 1	2 / 7
1 / 2	2 / 4	2 / 8	3 / 6
1 / 5	3 / 0	3 / 5	4 / 5
1 / 8	3 / 6	4 / 2	5 / 4
2 / 1	4 / 2	4 / 9	6 / 3
2 / 4	4 / 8	5 / 6	7 / 2
2 / 7	5 / 4	6 / 3	8 / 1

Умножение на палочках Непера: 3679×135

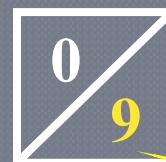
- 2. Слева прикладывается палочка – указатель строк, по которой выбирают строки, соответствующие разрядам множителя. Для умножения, например, на **1** рассматриваются соответствующие строки на палочках с цифрами **3, 6, 7** и **9**

	3	6	7	9
1	0 / 3	0 / 6	0 / 7	0 / 9
2	0 / 6	1 / 2	1 / 4	1 / 8
3	0 / 9	1 / 8	2 / 1	2 / 7
4	1 / 2	2 / 4	2 / 8	3 / 6
5	1 / 5	3 / 0	3 / 5	4 / 5
6	1 / 8	3 / 6	4 / 2	5 / 4
7	2 / 1	4 / 2	4 / 9	6 / 3
8	2 / 4	4 / 8	5 / 6	7 / 2
9	2 / 7	5 / 4	6 / 3	8 / 1

Умножение на палочках Непера: 3679×135

- 3. Результат умножения числа **3679** на **1**:

	3	6	7	9
1	0 / 3	0 / 6	0 / 7	0 / 9
2	0 / 6	1 / 2	1 / 4	1 / 8
3	0 / 9	1 / 8	2 / 1	2 / 7
4	1 / 2	2 / 4	2 / 8	3 / 6
5	1 / 5	3 / 0	3 / 5	4 / 5
6	1 / 8	3 / 6	4 / 2	5 / 4
7	2 / 1	4 / 2	4 / 9	6 / 3
8	2 / 4	4 / 8	5 / 6	7 / 2
9	2 / 7	5 / 4	6 / 3	8 / 1



Последняя
цифра
произведения

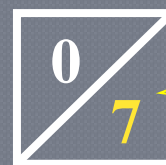
Результат :

3679

Умножение на палочках Непера: 3679×135

- 4. Умножение 3679 на 3

	3	6	7	9
1	0/3	0/6	0/7	0/9
2	0/6	1/2	1/4	1/8
3	0/9	1/8	2/1	2/7
4	1/2	2/4	2/8	3/6
5	1/5	3/0	3/5	4/5
6	1/8	3/6	4/2	5/4
7	2/1	4/2	4/9	6/3
8	2/4	4/8	5/6	7/2
9	2/7	5/4	6/3	8/1



Последняя
цифра
произведения

Результат :

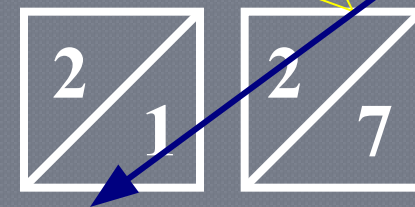
7

Умножение на палочках Непера: 3679×135

- 4. Умножение 3679 на 3

Суммирование по наклонной линии

	3	6	7	9
1	0 / 3	0 / 6	0 / 7	0 / 9
2	0 / 6	1 / 2	1 / 4	1 / 8
3	0 / 9	1 / 8	2 / 1	2 / 7
4	1 / 2	2 / 4	2 / 8	3 / 6
5	1 / 5	3 / 0	3 / 5	4 / 5
6	1 / 8	3 / 6	4 / 2	5 / 4
7	2 / 1	4 / 2	4 / 9	6 / 3
8	2 / 4	4 / 8	5 / 6	7 / 2
9	2 / 7	5 / 4	6 / 3	8 / 1



Результат :

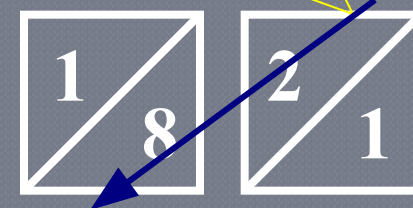
37

Умножение на палочках Непера: 3679×135

- 4. Умножение 3679 на 3

	3	6	7	9
1	0 / 3	0 / 6	0 / 7	0 / 9
2	0 / 6	1 / 2	1 / 4	1 / 8
3	0 / 9	1 / 8	2 / 1	2 / 7
4	1 / 2	2 / 4	2 / 8	3 / 6
5	1 / 5	3 / 0	3 / 5	4 / 5
6	1 / 8	3 / 6	4 / 2	5 / 4
7	2 / 1	4 / 2	4 / 9	6 / 3
8	2 / 4	4 / 8	5 / 6	7 / 2
9	2 / 7	5 / 4	6 / 3	8 / 1

Суммирование по наклонной линии



$$8 + 2 = 10$$

Перенос в старший разряд

Результат :

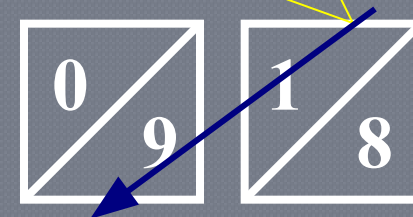
037

Умножение на палочках Непера: 3679×135

- 4. Умножение 3679 на 3

	3	6	7	9
1	0/3	0/6	0/7	0/9
2	0/6	1/2	1/4	1/8
3	0/9	1/8	2/1	2/7
4	1/2	2/4	2/8	3/6
5	1/5	3/0	3/5	4/5
6	1/8	3/6	4/2	5/4
7	2/1	4/2	4/9	6/3
8	2/4	4/8	5/6	7/2
9	2/7	5/4	6/3	8/1

Суммирование по наклонной линии



$$9 + 2 = 11$$

Перенос в старший разряд

Результат :

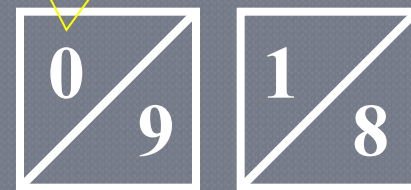
1037

Умножение на палочках Непера: 3679×135

- 4. Умножение 3679 на 3

Первая цифра произведения

	3	6	7	9
1	0/3	0/6	0/7	0/9
2	0/6	1/2	1/4	1/8
3	0/9	1/8	2/1	2/7
4	1/2	2/4	2/8	3/6
5	1/5	3/0	3/5	4/5
6	1/8	3/6	4/2	5/4
7	2/1	4/2	4/9	6/3
8	2/4	4/8	5/6	7/2
9	2/7	5/4	6/3	8/1



$$0 + 1 = 1$$

Результат :

11037

Умножение на палочках Непера: 3679×135

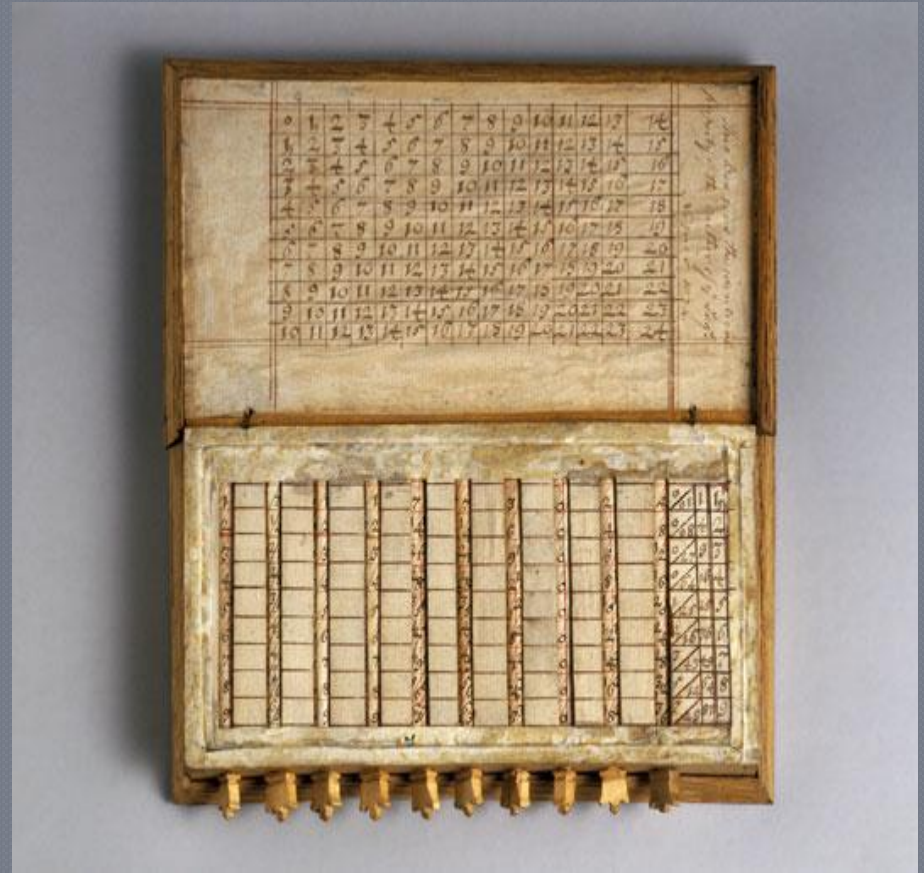
- 5. Если множитель являлся многозначным, то результаты, полученные для каждой строки (для каждой цифры множителя), складывались между собой с учетом порядка разрядов.

		3	6	7	9	
1		0 / 3	0 / 6	0 / 7	0 / 9	→ 3679
2		0 / 6	1 / 2	1 / 4	1 / 8	
3		0 / 9	1 / 8	2 / 1	2 / 7	
4		1 / 2	2 / 4	2 / 8	3 / 6	
5		1 / 5	3 / 0	3 / 5	4 / 5	→ 18395
6		1 / 8	3 / 6	4 / 2	5 / 4	
7		2 / 1	4 / 2	4 / 9	6 / 3	
8		2 / 4	4 / 8	5 / 6	7 / 2	
9		2 / 7	5 / 4	6 / 3	8 / 1	

						3679
					+	11037
					+	18395
					<hr/>	
						496665

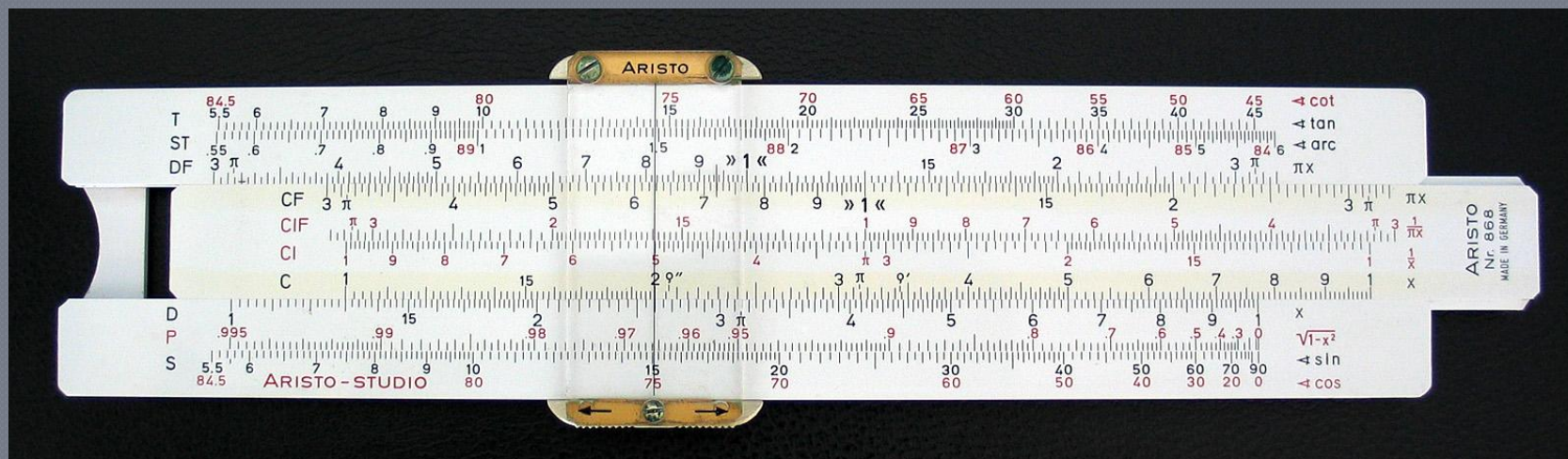
Логарифмы

- В 1614 году шотландский математик-любитель Джон Непер опубликовал на латинском языке сочинение под названием «Описание удивительной таблицы логарифмов». В нём было краткое описание логарифмов и их свойств, а также 8-значные таблицы логарифмов синусов, косинусов и тангенсов, с шагом $1'$.



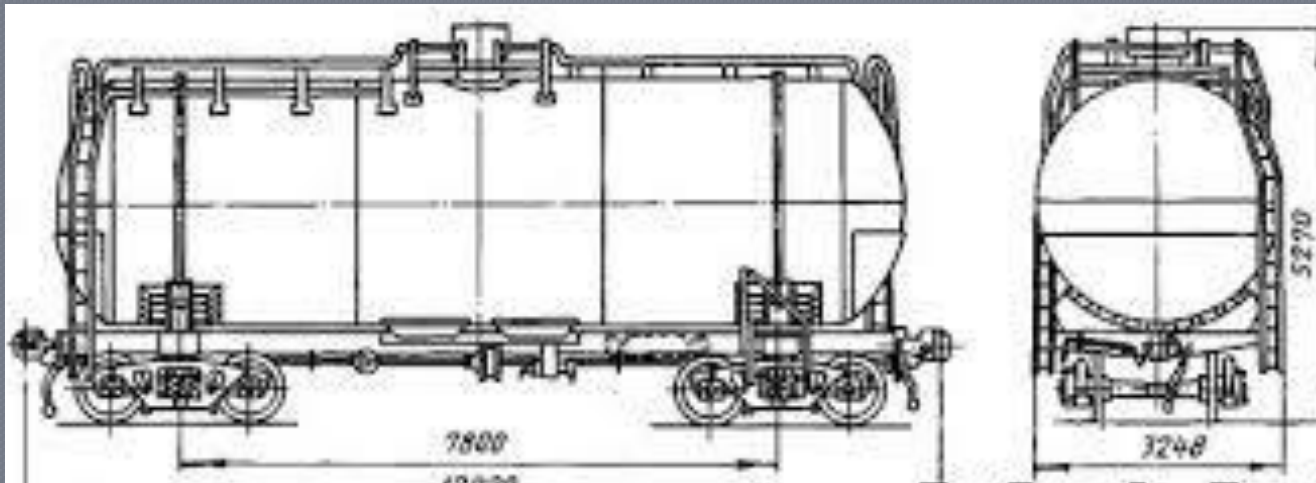
Логарифмы

- На основе таблицы Непера в 1623 году для упрощения вычислений была изобретена первая логарифмическая линейка



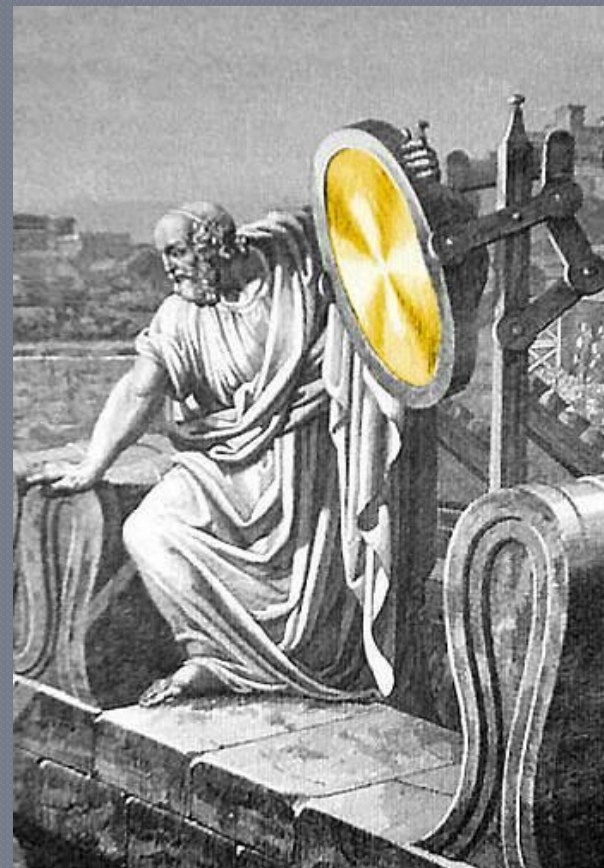
Гидравлический винтовой насос

- Непер изобрёл также гидравлический винтовой насос оригинальной конструкции для выкачивания воды из угольных шахт, который запатентовал в 1597 году.



«Секретные изобретения» Джона Непера

- Зеркало для сжигания вражеских кораблей, собирающее солнечные лучи в точку на любом заданном расстоянии



«Секретные изобретения» Джона Непера

- Устройство для плавания под водой с ныряльщиками, различными приспособлениями и военными хитростями для нанесения вреда врагу



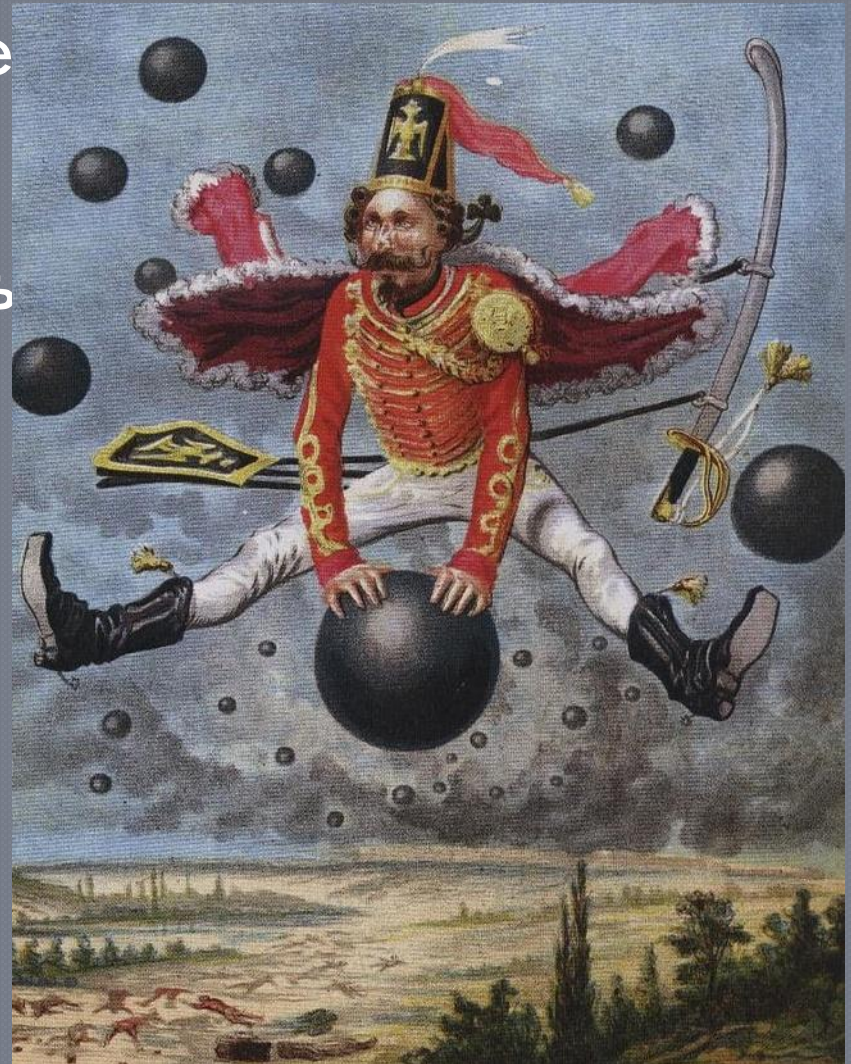
«Секретные изобретения» Джона Непера

- Круглую колесницу, непробиваемую выстрелами из сдвоенного мушкета и движимую теми, кто находится внутри



«Секретные изобретения» Джона Непера

- Орудие, при выстреле из которого ядро летит не по прямой линии, поражает лишь то, что случайно окажется на его пути, и движется, рыская, над поверхностью целого заданного района, не покидает его до тех пор, пока не израсходует свою силу.



Заключение

Работая над проектом, мы узнали:

- когда люди научились считать;
- когда возникли современные математические символы;
- как считали на Руси;
- когда появились первые счетные приборы.

В ходе работы мы создали в классе мини-музей счетных приборов, в который включили иллюстративные материалы о вычислительных приборах, изготовили палочки Непера. Собранным материалом мы поделились со своими одноклассниками. Думаем, что это их заинтересовало и расширило их математический кругозор.



- Сколько существует счет, столько существует интерес людей к быстрому вычислению. Для этого люди с древнейших времен придумывали самые разнообразные вычислительные приборы для упрощения и ускорения счета. Мы надеемся, что учеников заинтересовала данная работа и они продолжают изучать эту тему, возможно они придумают такие приборы для вычисления, которые упростят нашу жизнь.



Математика – вокруг нас

Однажды знаменитый немецкий математик Г. Лейбниц сказал о том, что без знания прошлого не понять настоящего. Надеюсь, что наша работа пробудит интерес и к истории, и к математике, расширит кругозор, повысит эрудицию. Мир полон тайн и загадок. Но разгадать их могут только пытливые и любознательные.



Литература:

- Абельсон И. Б. Рождение логарифмов. М.-Л.: 1948.
 - Гиршвальд Л. Я. История открытия логарифмов. М.: Наука, 1981.
 - Гутер Р. С., Полунов Ю. Л. Джон Непер, 1550—1617. — М.: Наука, 1980. — 226 с. — (Научно-биографическая литература).
 - Математика XVII столетия // История математики / Под редакцией А. П. Юшкевича, в трёх томах. — М.: Наука, 1970. — Т. II.
 - Macdonald W. R. The construction of the wonderful canon of logarithms by John Napier etc. Эдинбург, 1888.
 - М. Я. Выгодский «Справочник по элементарной математике».
-
- «История математики» Г.И. Глейзер., М. «Просвещение». 1981г.
 - «Хочу всё знать». Раздел – математика. 2001г.
 - «Волшебный мир математики» Курьер Юнеско январь 1990 г.
- Интернет-ресурсы.
 - <http://pedsovet.su/>. Источник фона презентации сайт: <http://fotki.yandex.ru/>
 - <http://dic.academic.ru/>
 - <https://ru.wikipedia.org>