

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.



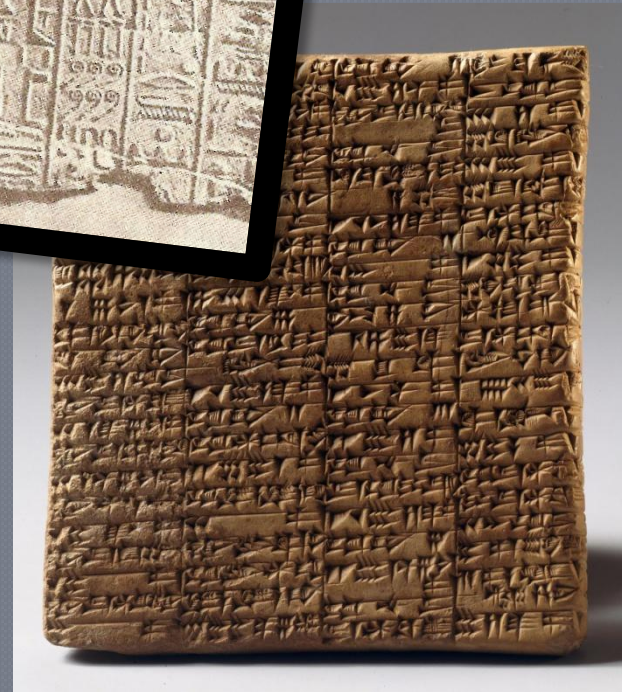
# Когда возникли современные символы математики?

- 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.





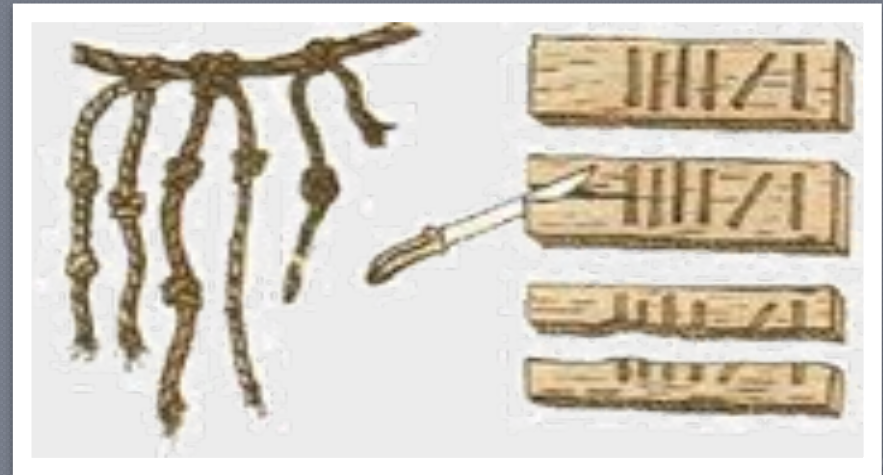
# Вавилонская система

## 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.

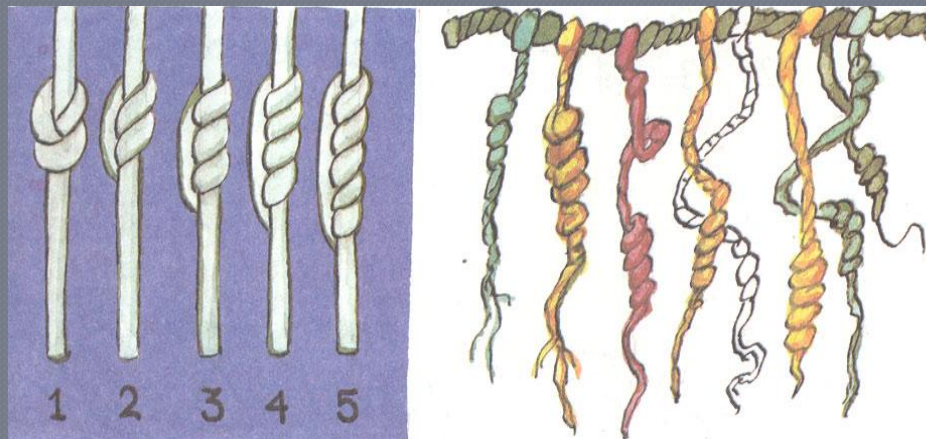


Числа вавилоняне обозначали клинышками. Каждая единица стоящей слева группы клинышков, отделённых промежутком, обозначала 60.



# Хранение числовой информации

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



# Хранение числовой информации

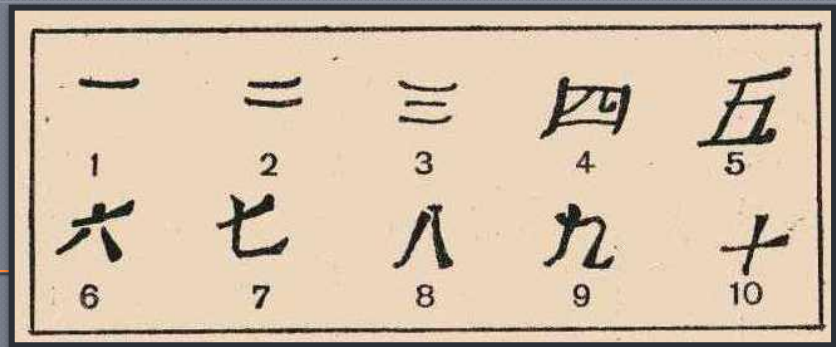
- Для хранения числовой информации на Руси пользовались бирками. В истории, народном творчестве и литературных произведениях много раз упоминается о счете при помощи зарубок и, в частности, при помощи биров.



Модель связки биров из Красноярского края



# Запись числа

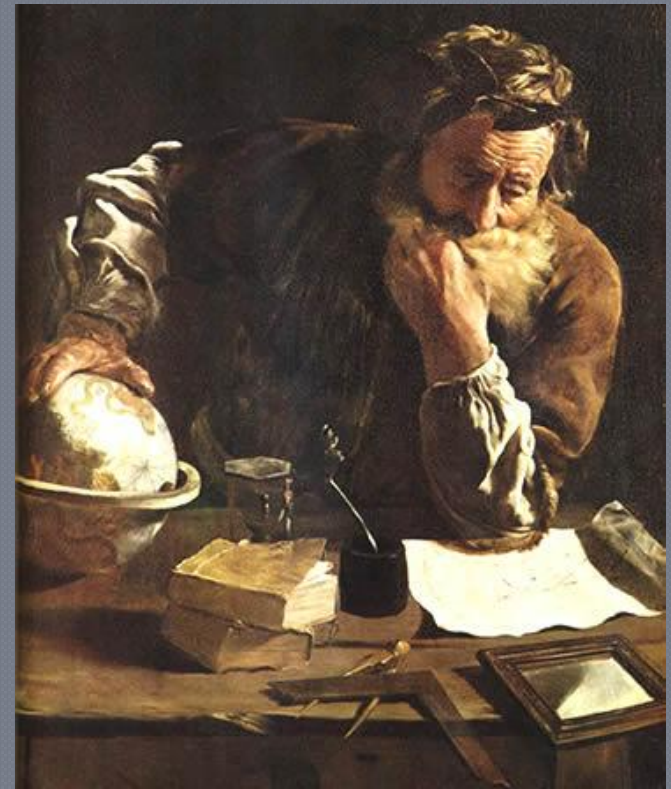


- Когда появилась нужда записывать большие числа, стало неудобно пользоваться чёрточками и зарубками. Тогда стали вводить особые знаки для отдельных чисел. Каждое число обозначалось особым значком – иероглифом.
- В египетских иероглифах видны рисунки: число сто – свёрнутый пальмовый лист, тысяча – цветок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

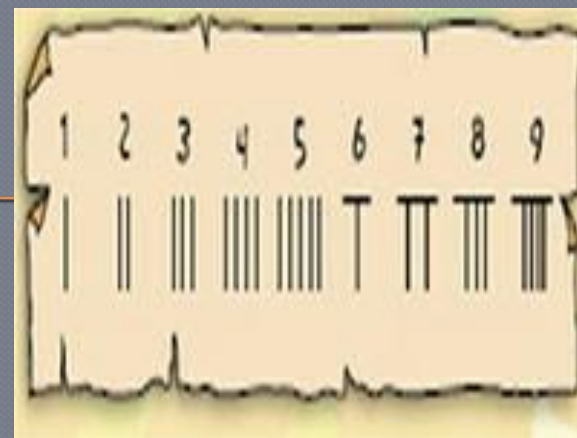
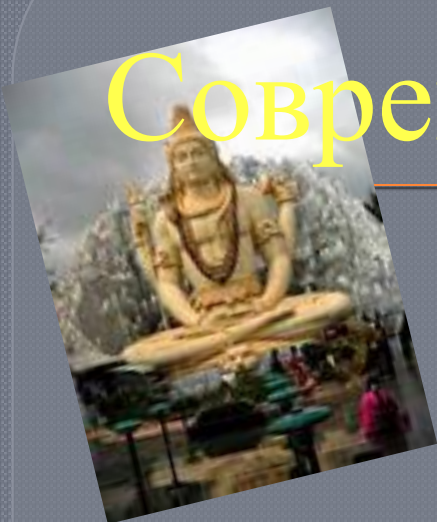
1	2	3	4	5
I	II	III	IIII	IIII II
10	100	1000	100000	
∩	☉	☪	🐸	

# 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.

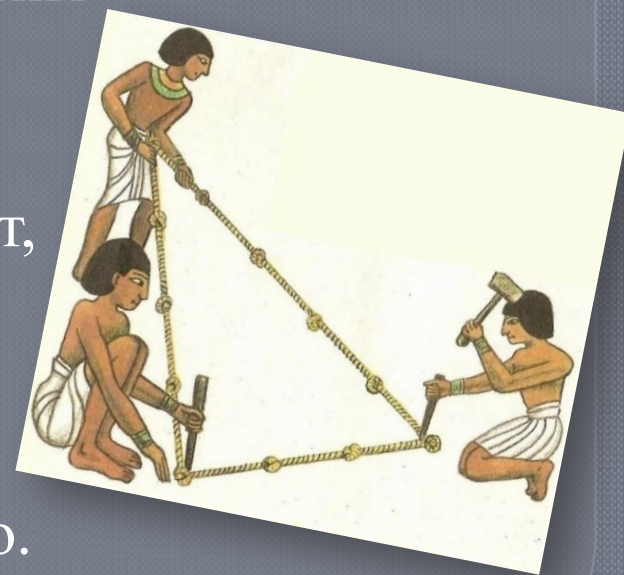
Однако современные начертания чисел пришли к нам не из Индии, а из мавританских арабских стран. Заимствовав у индусов десятичный способ записи чисел, арабы стали применять свои знаки. Из них возникли современные цифры.

# 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:

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



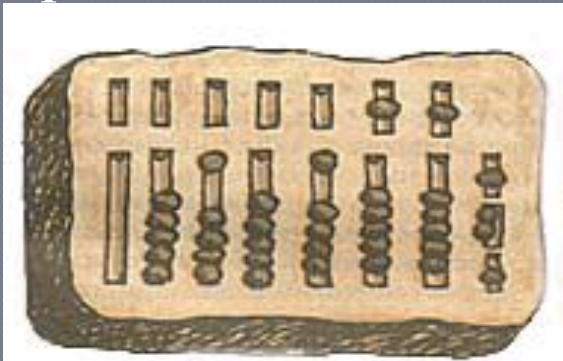
# Первые счетные приборы



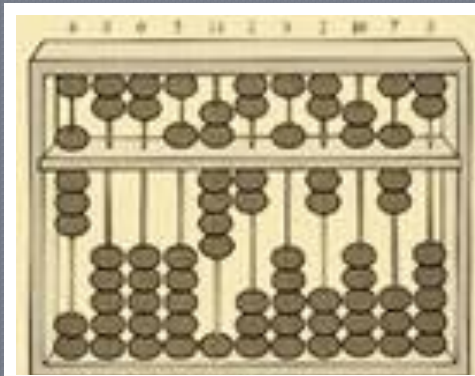
- Пальцы человека были не только первым счетным прибором, но и первой вычислительной машиной. Сохранились многочисленные свидетельства о счете и вычислениях с помощью пальцев рук.

# Первые счётные приборы

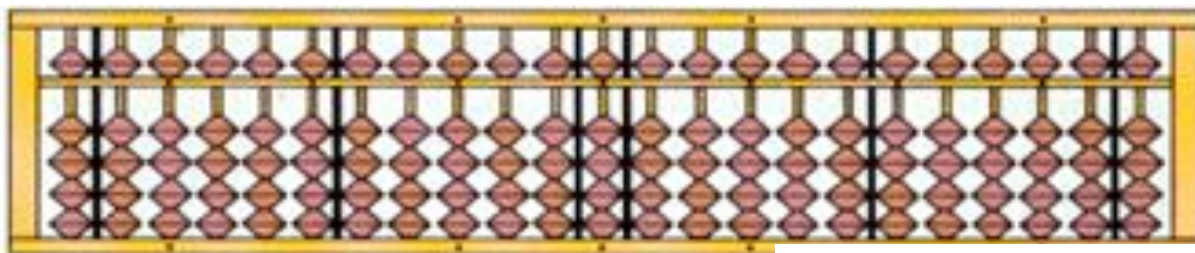
- У Древних Египтян существовала счетная доска – абак, в отделения которой укладывались камешки, обозначающие единицы, десятки, сотни. Из Египта абак был завезён в Грецию, а затем в Россию.



Древнеегипетский абак



«Суан-пан»  
(китайские счеты)



Серобян  
(японские счеты)



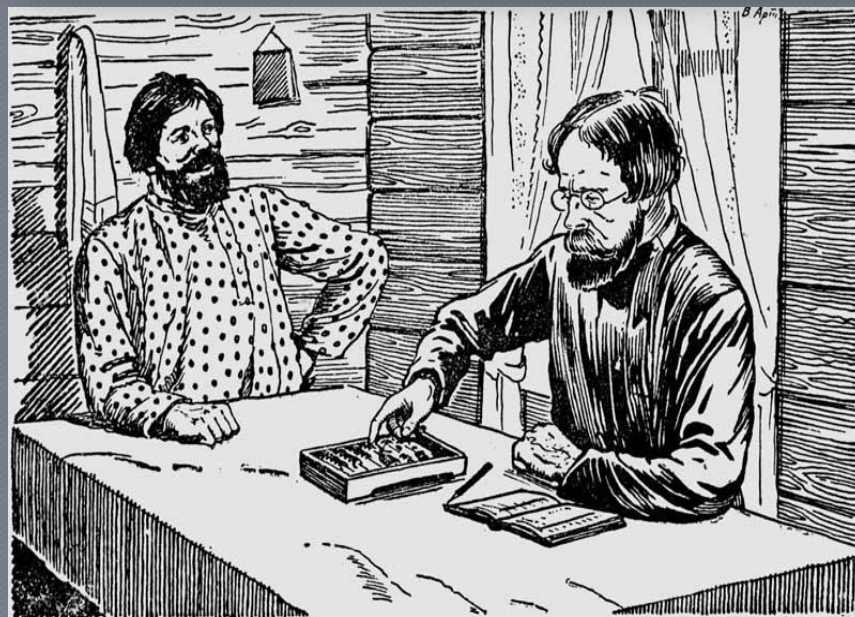
Русские счеты

# 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.



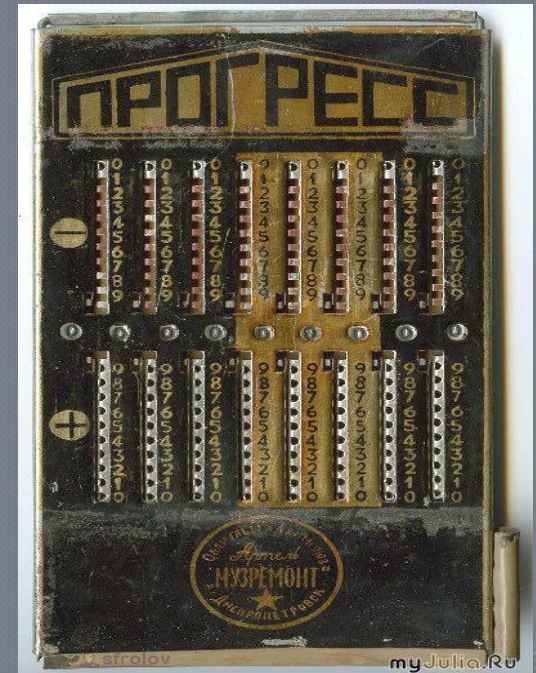
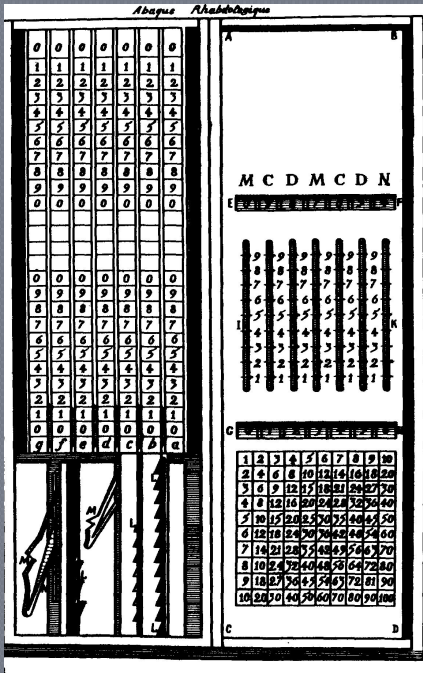
# Первые счетные приборы

- 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

---

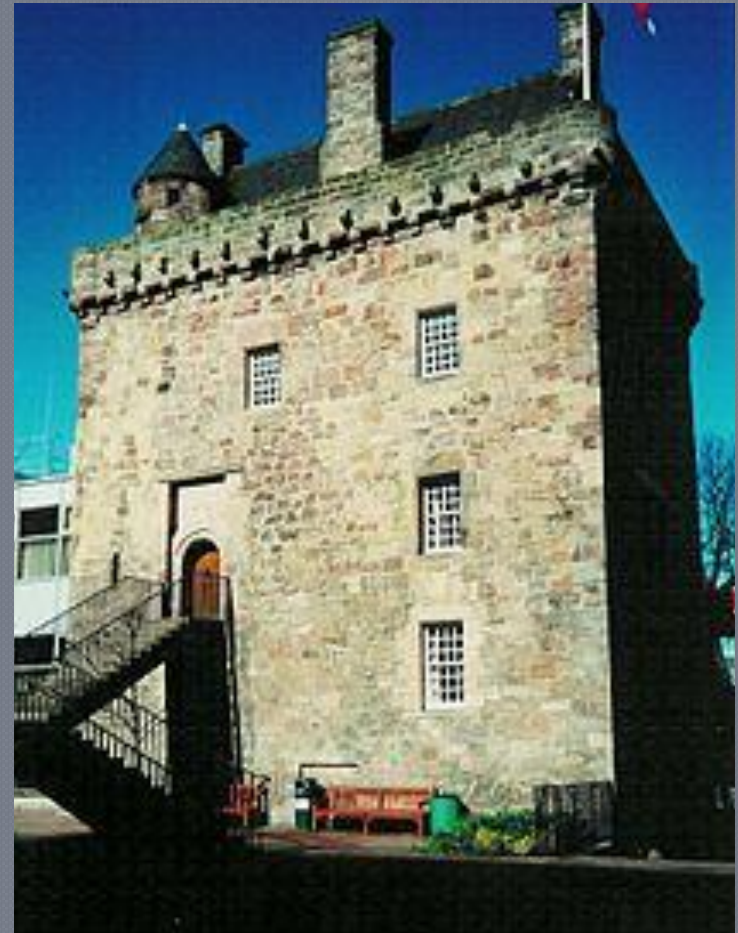


- «Некий шотландский барон, имени которого я не запомнил, выступил с блестящим достижением: он каждую задачу на умножение и деление превращает в чистое сложение и вычитание...»

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)

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

Палочки Непера

## Умножение на палочках Непера: $3679 \times 135$

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

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: $3679 \times 135$

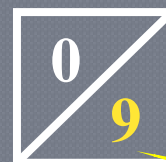
- 2. Слева прикладывается палочка – указатель строк, по которой выбирают строки, соответствующие разрядам множителя. Для умножения, например, на **1** рассматриваются соответствующие строки на палочках с цифрами **3, 6, 7** и **9**

	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: $3679 \times 135$

- 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

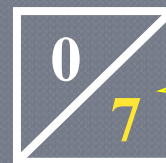
Результат :

**3679**

# Умножение на палочках Непера: $3679 \times 135$

- 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

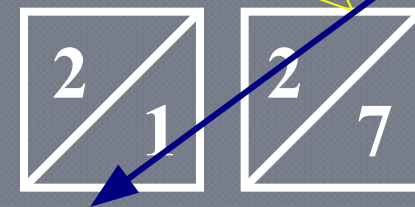


# Умножение на палочках Непера: $3679 \times 135$

- 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 :

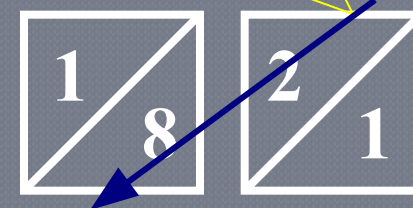
37

# Умножение на палочках Непера: $3679 \times 135$

- 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 :

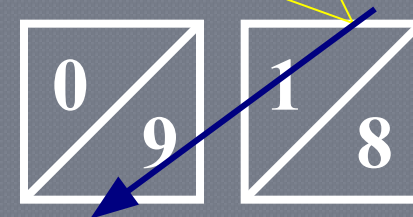
**037**

# Умножение на палочках Непера: $3679 \times 135$

- 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 :

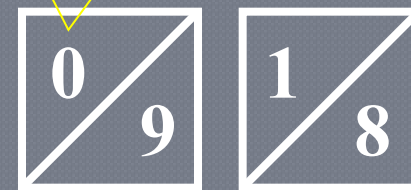
**1037**

# Умножение на палочках Непера: $3679 \times 135$

- 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: $3679 \times 135$

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

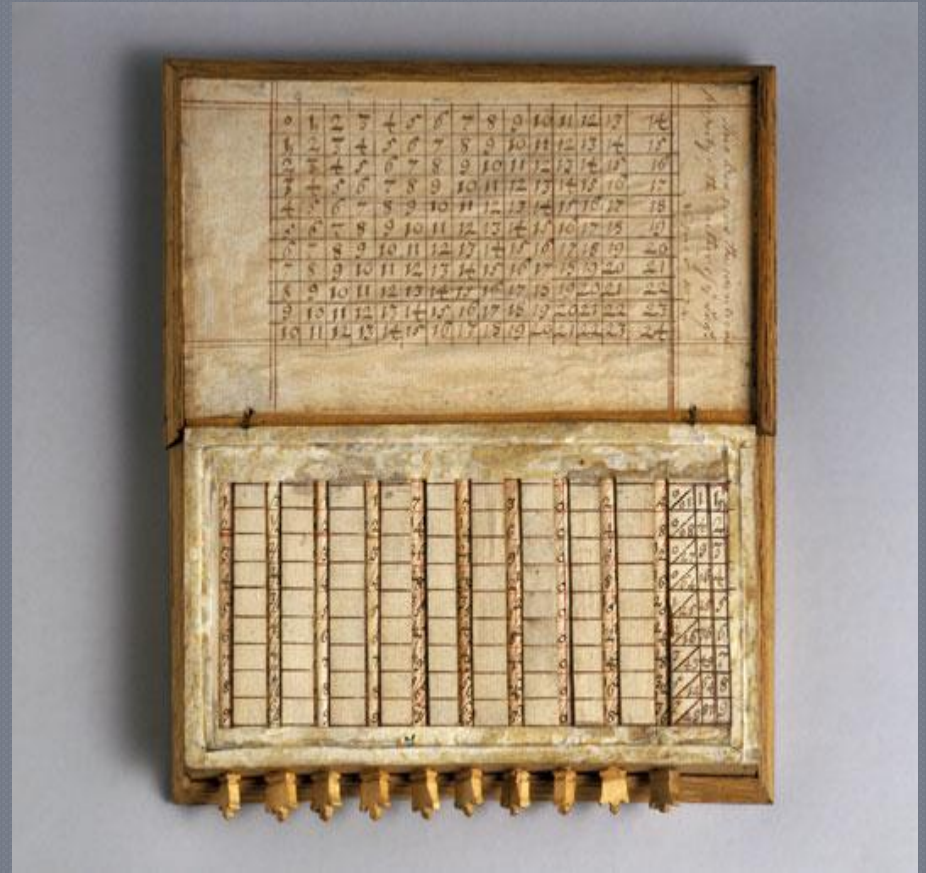
		3	6	7	9	
1		0 / 3	0 / 6	0 / 7	0 / 9	→ 3679
2		0 / 6	1 / 2	1 / 4	1 / 8	
3		0 / 9	1 / 8	2 / 1	2 / 7	
4		1 / 2	2 / 4	2 / 8	3 / 6	
5		1 / 5	3 / 0	3 / 5	4 / 5	→ 18395
6		1 / 8	3 / 6	4 / 2	5 / 4	
7		2 / 1	4 / 2	4 / 9	6 / 3	
8		2 / 4	4 / 8	5 / 6	7 / 2	
9		2 / 7	5 / 4	6 / 3	8 / 1	

						3679
					+	
						11037
					+	
						18395
					<hr/>	
						496665

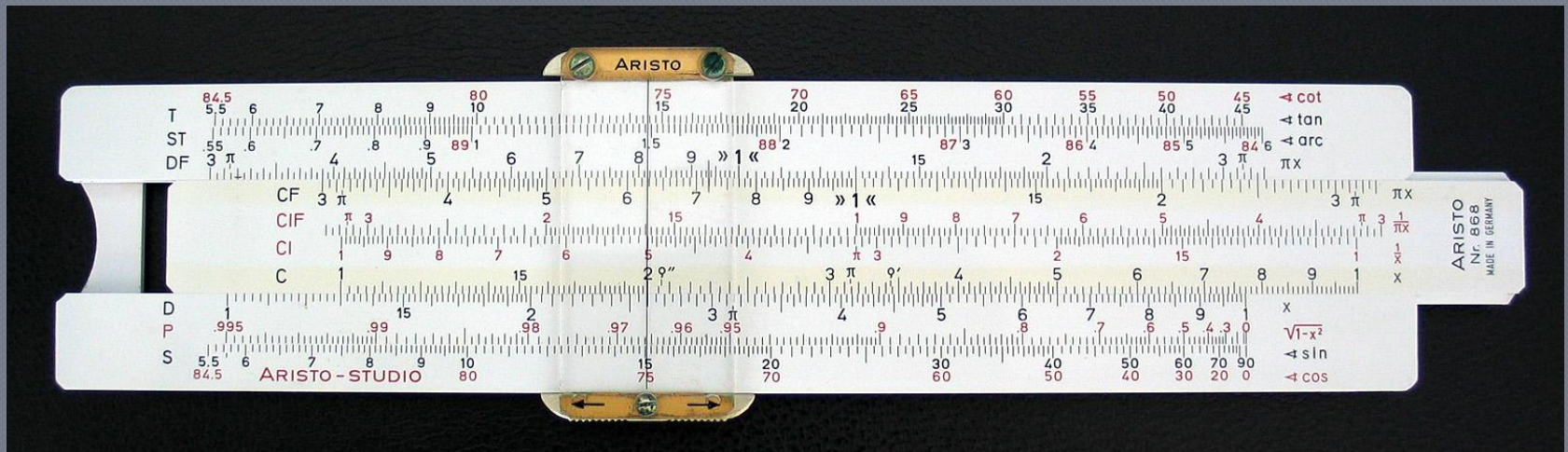
# Логарифмы

- 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  $1'$ .



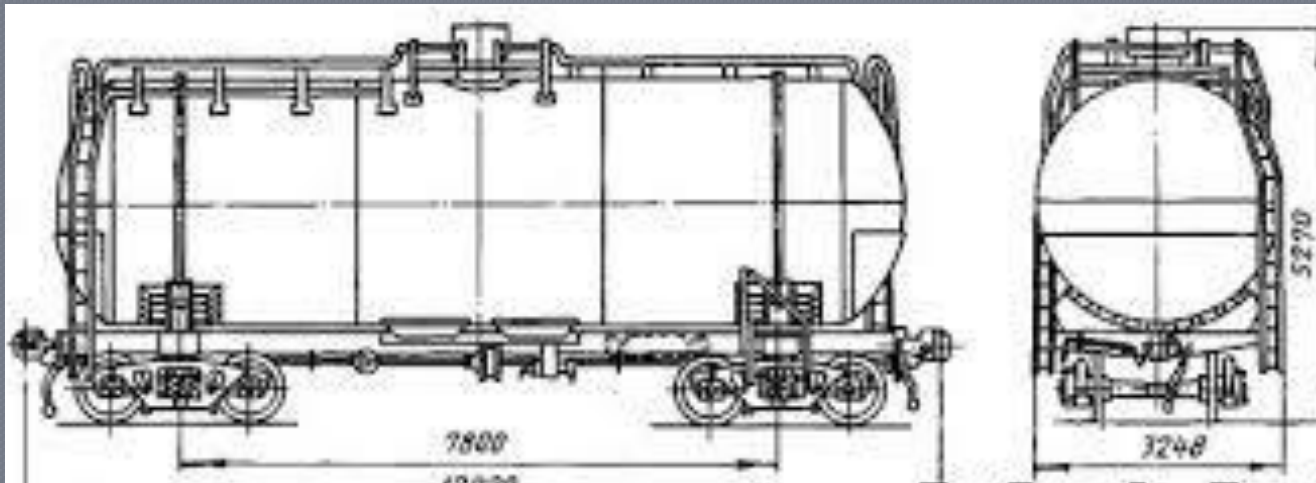
# Логарифмы

- 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.

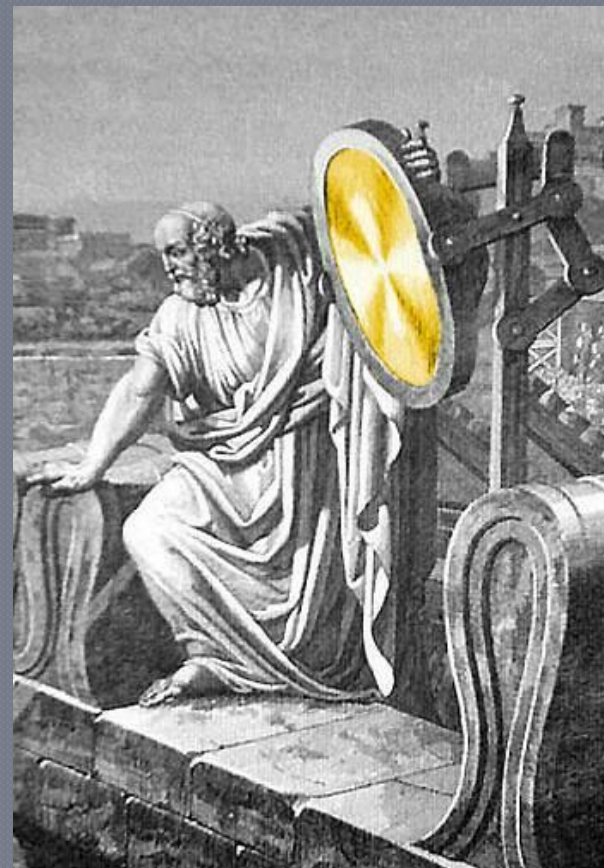




# «Секретные изобретения» Джона Непера

---

- 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

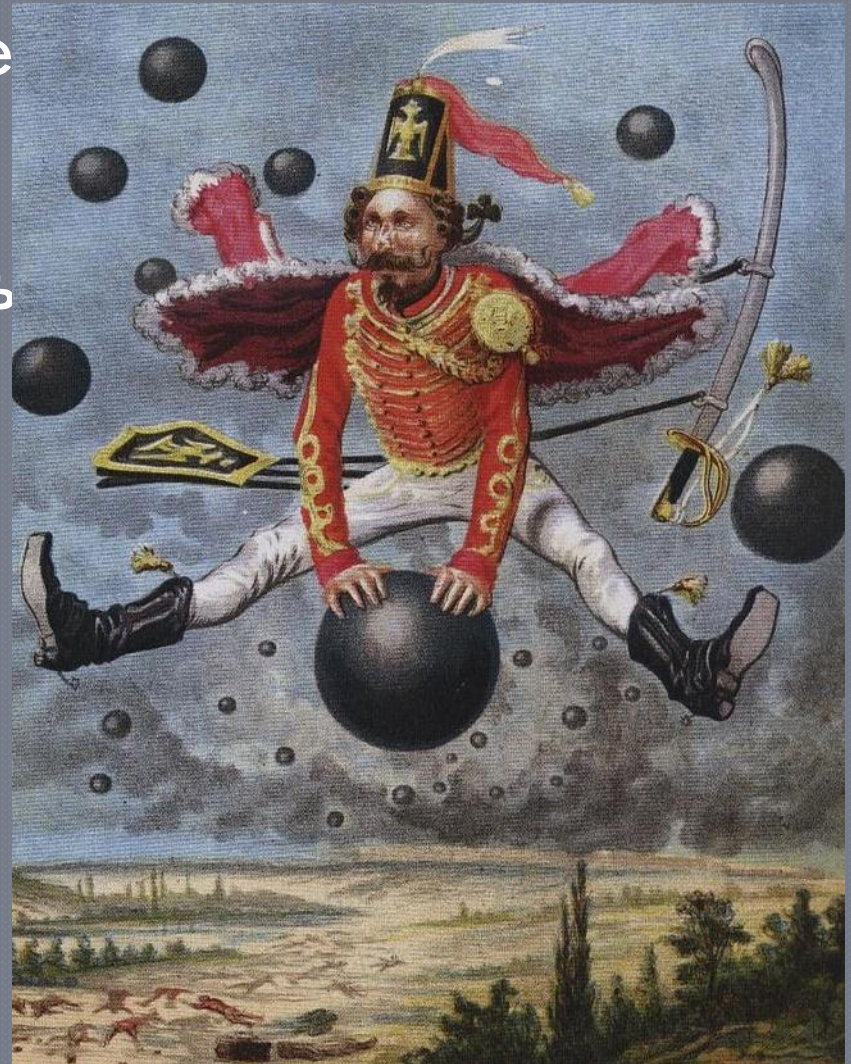
---

- 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

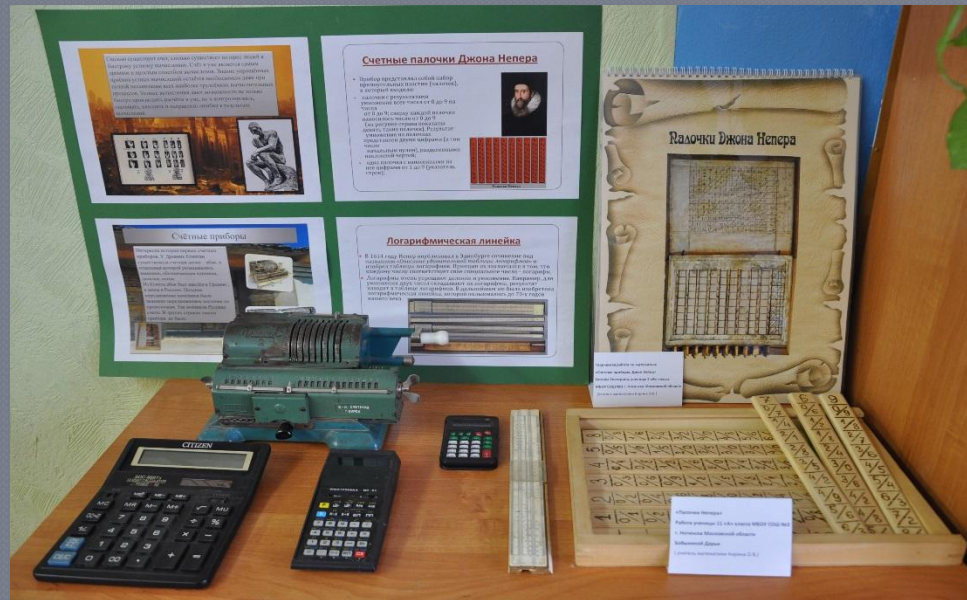
Работая над проектом, мы узнали:

- 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>