

Как считали без компьютеров и гаджетов

Кузичева З.А.

План лекции

1. Примеры древних систем счисления
2. Немного о приемах устного счета (без слайда)
3. Счет на абакe. Римский абак
4. Счет на «доске покрытой пылью»
5. Счет на бумаге («молния»).
6. Другие счетные приспособления: русские счеты, логарифмическая линейка, арифмометр

Вавилонская система счисления

Система счисления Древнего Вавилона была позиционная, шестидесятеричная.

Использовалось всего два знака и для записи текстов и для изображения «цифр»: так называемый клин V и косой клин $>$.

V может означать 1 и 10 в n -й степени;

$>$ - числа вида: 10(60 в n -й степени), n – любое целое число.

$$10 \cdot 60^n$$



Фрагмент клинописной таблички

Древнеегипетская нумерация

- В Древнем Египте использовалась непозиционная десятичная нумерация. Самая древняя из систем – иероглифическая, она сохранилась в надписях на памятниках и могильных плитах. Специальные знаки были для 1, 10, 100, 1000, 10 000, 10, 10, 10.
- Для дробей имелись специальные иероглифы, дроби вида $1/n$ обозначались символом числа n , над которым ставился знак в виде овала, означающий слово «часть».
- Иероглифическая система приведена в таблице , слайд 2.
- Для более быстрого письма использовалась иератическая система. (См. следующий слайд)

Иератические знаки

(Древний Египет)

¹ |, ² ||, ³ |||, ⁴ —, ⁵ ∟, ⁶ ⌋, ⁷ 2, ⁸ =, ⁹ ⌋⌋⌋,

¹⁰ ^, ²⁰ ^, ³⁰ ^, ⁴⁰ —, ⁵⁰ -1, ⁶⁰ ш, ⁷⁰ ʔ, ⁸⁰ ||||, ⁹⁰ ||||

¹⁰⁰ ~, ²⁰⁰ ~, ¹⁰⁰⁰ f, ⁹⁰⁰⁰ ⌋⌋⌋

¹ |, ² ||, ³ |||, ⁴ —, ⁵ ∟, ⁶ ⌋, ⁷ 2, ⁸ =, ⁹ ⌋⌋⌋,

















¹⁰ ^, ²⁰ ^, ³⁰ ^, ⁴⁰ —, ⁵⁰ -1, ⁶⁰ ш, ⁷⁰ ʔ, ⁸⁰ ||||, ⁹⁰ ||||

¹⁰⁰ ~, ²⁰⁰ ~, ¹⁰⁰⁰ f, ⁹⁰⁰⁰ ⌋⌋⌋

Система счисления индейцев майя

- Система счисления майя- двадцатерично-восемнадцатеричная, позиционная. Это связано с особенностью календаря: гражданский год майя равнялся 18 месяцам по 20 дней.
- Время считали «разрядами»: 1-й разряд – сутки, 2-й разряд месяцы, 3-й – годы, 4-й – двадцатилетия, ...
- Узловые числа системы:
- $1, 20 \cdot 18 = 360, 20 \cdot 20 \cdot 18 = 7200, \dots$
- Числа записывались по разрядам, столбиком сверху вниз.
- Пример изображения цифр на следующем слайде,
- Взят из Википедии

Цифры Майя

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
	• 	•• 	••• 	•••• 
10	11	12	13	14
	• 	•• 	••• 	•••• 
15	16	17	18	19
	• 	•• 	••• 	•••• 

Греческая (ионийская), славянская нумерации

- Это десятичные непозиционные системы, алфавитные: числа изображались буквами алфавита.
- Таблицы приведены на двух следующих слайдах.
- В славянской кириллической нумерации отсутствует буква «в», поскольку в ионийской не было аналогичной буквы.

1 α	10 ι	100 ρ
2 β	20 κ	200 σ
3 γ	30 λ	300 τ
4 δ	40 μ	400 υ
5 ε	50 ν	500 φ
6 Ϝ или ζ	60 ξ	600 χ
7 ζ	70 ο	700 ψ
8 η	80 π	800 ω
9 θ	90 ϛ	900 ϣ

Ионийская нумерация

$$\Psi = 90$$

$$\lambda = 900$$

$$M^{\beta} = 20\ 000$$

$$M^{\delta} = 40\ 000$$

1	А (аз)	Ⓐ	60	Ѡ (кси)	Ѡ
2	В (веди)	Ⓑ	70	О (он)	⓪
3	Г (глаголь)	Ⓒ	80	Ⓜ (покой)	Ⓜ
4	Д (добро)	Ⓓ	90	Ч (червь)	Ⓢ, ч
5	Е (есть)	Ⓔ	100	Р (ршы)	Ⓡ
6	С (зело)	Ⓢ	200	С (слово)	Ⓢ
7	З (земля)	Ⓩ, з	300	Т (твердо)	Ⓣ
8	И (иже)	Ⓘ	400	У (ук)	Ⓡ, Ⓢ
9	Ө (фита)	Ⓡ, Ⓢ	500	Ф (ферт)	Ⓢ
10	І (и)	Ⓙ, Ⓚ	600	Х (хер)	Ⓢ
20	К (како)	Ⓚ	700	Ψ (пси)	Ⓢ
30	Л (люди)	Ⓛ	800	Ω (омега)	Ⓢ
40	М (мыслеге)	Ⓜ	900	Ц (цы)	Ⓢ, Ⓢ
50	Н (наш)	Ⓝ	1000	Ѧ	Ѧ

Славянская нумерация

Римские цифры

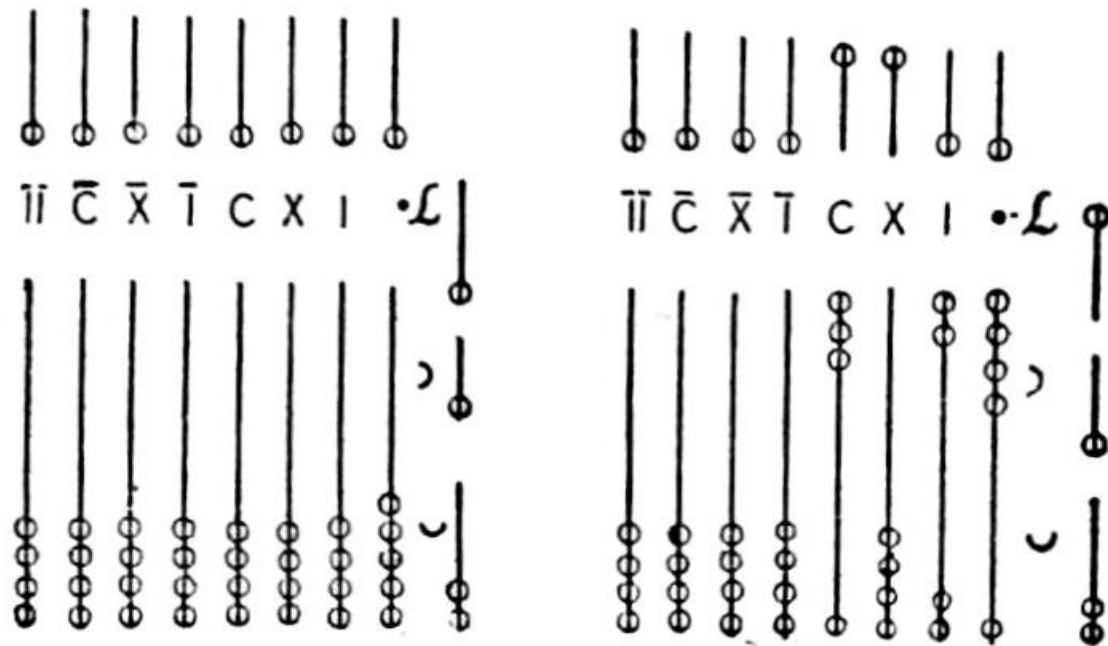
- Римская система счисления была пятерично-десятичная, непозиционная.
- Обозначения чисел:
- I(1), V(5), X(10), L(50), C(100), D(500)
- M(1000)
- Мы не упомянули пока о самой древней и простой системе счисления. У этой системы всего одна цифра, означающая 1. Натуральные числа представляются соответствующим числом единиц. Для обозначения единицы может служить, например, вертикальная черточка | или палец руки.

Как считали в древности

- Попробуйте сложить или перемножить два числа, изображенных иероглифами или буквами. Понятно, что это практически сделать весьма трудно, если вообще возможно. Для действий в таких системах счисления использовали так называемый абак – таблицу, расчерченную на какой-либо поверхности. Числа изображались соответствующим количеством камешков, косточек и т.п., помещенных в соответствующие разряды. При осуществлении арифметических действий косточки перекладывали по определенным правилам. Результат вычисления записывали.
- На следующем слайде приведена схема интересного римского абак. Разъяснение – на слайде после.

Римский Абак

(схема)



Описание римского абака

- Этот абак состоял из металлической доски с прорезанными желобками (их всего по 9 в верхнем и нижнем ряду), в которых – подвижные «пуговики». На слайде прямые линии – это желобки, кружочки – «пуговики». Каждая пуговица в левом крайнем нижнем желобке означает 1.000.000, соответствующие верхние «пуговики» - в 5 раз больше, т.е 5.000.000. Восьмой длинный желобок (с 5-ю «пуговками») – двенадцатеричные дроби, каждая «пуговица» означает $1/12$, а «пуговица» над точкой $6/12$. В 9-й колонке слева верхняя «пуговица» означает $1/24$, средняя 1,48, две нижние – по 1,72.
- На слайде в левой половине «рисунка» - общий вид абака,
- Расположение пуговиц в правой стороне рисунка изображает число $852 \frac{1}{3} \frac{1}{24}$.
- Действительно. Одна пуговица над С это 500, три пуговики под С 300 ($500+300=800$), одна «пуговица» над Х (=50), две «пуговики» под I(=2), четыре пуговики, обозначающие двенадцатые доли дают $1/3$, и еще пуговица, обозначающая $1/24$.

Таблица 4

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

Таблица 5

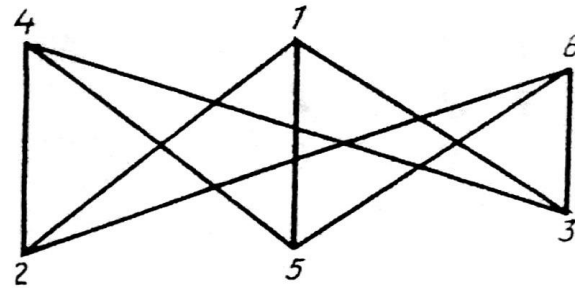
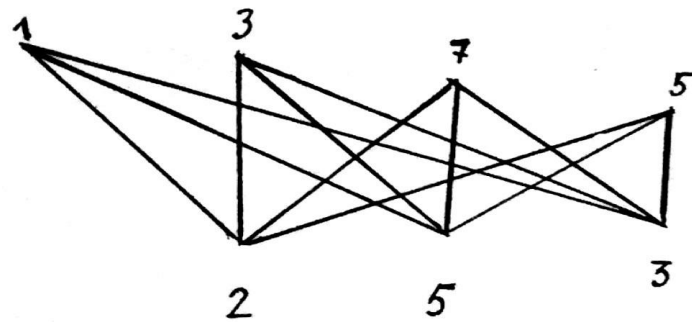


Таблица 6



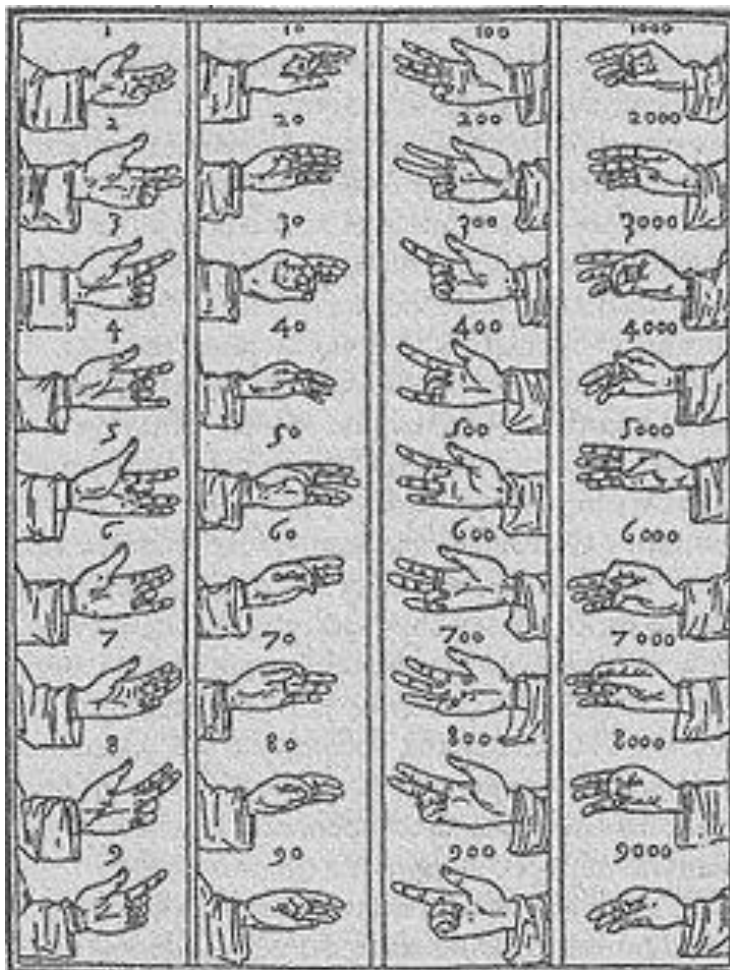
Пояснения к слайду 18

- В таблице 4 приведено умножение 987 на 987. В каждой клетке под диагональю записаны десятки, над диагональю – единицы, например, в левой верхней клетке стоит $7 \times 9 = 63$, остальные клетки – аналогично. Затем складываются числа, расположенные между диагоналями. Для 9 в правом верхнем квадрате нет параллельной диагонали, 9 записываем сбоку. Между следующими диагоналями $6 + 4 + 6 = 16$, 6 пишем, 1 запоминаем, затем прибавляем к сумме чисел между следующими диагоналями, и т.д. Считываем с левой нижней цифры, двигаясь вправо, затем вверх. Имеем
- $987 \times 987 = 974169$ (Продолжение на следующем слайде)

Продолжение слайда 19

- На таблице 5 представлен метод, называемый «молния». Располагаем множитель под множимым. В нашем примере множимое 416, множитель 253.
- Соединяем последовательно, начиная с единиц, цифры множителя с каждой из цифр множимого, концы «отрезков» перемножаем, результат записываем: $3 \times 6 = 18$, $3 \times 10 = 30$, $3 \times 400 = 1200$. Затем так же соединяем 5 (т.е. 50) с цифрами множимого и перемножаем соответствующие числа: $50 \times 6 = 300$, $50 \times 10 = 500$, $50 \times 400 = 20\ 000$; аналогично: $200 \times 6 = 1200$, $200 \times 10 = 2000$. $200 \times 400 = 80\ 000$. Складываем полученные произведения, получим (если не ошибемся при сложении) $416 \times 253 = 105248$.
- Таблица 6 расшифровывается аналогично.

Долгое время использовался счет на пальцах



Digiti (пальцы) – единицы

Articuli (суставы) – десятки

Numeri compositi - прочие числа

Литература

1. История математики в трех томах, под редакцией А.П. Юшкевича. Т.1. М.: Наука, 1970.
2. *Апокин И.А., Майстров Л.Е.* История вычислительной техники: От простейших счетных приспособлений до сложных релейных схем. М.: Наука, 1990.
3. *Берман Г.Н.* Приемы счета. М. –Л.:ГТТИ, 1952.
4. *Берман Г.И.* Число и наука о нем. М.: ГТИ, 1954.
5. *Даан-Дальмедико А., Пейффер Ж.* Пути и лабиринты. Очерки по истории математики. Перевод с франц. М. Мир, 1986.
6. *Кузичева З.А.* Практические занятия по истории математики. Учебно-методическое пособие для студентов математического факультета. МГПУ, 2004.
7. *Кэджори Ф.* История элементарной математики. Перевод с английского. Одесса. МАТЕЗИС, 1917
8. *Перельман Я.И.* Занимательная арифметика. Загадки и диковинки в мире чисел. М.: ФИЗМАТГИЗ, 1959.
9. *Юшкевич А.П.* История математики в средние века. М.: ФИЗМАТГИЗ, 1961.
10. *Юшкевич А.П.* История математики в России. М.: Наука, 1968.