

ИСТОРИ Я (СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ)

Плотникова Надежда Михайловна
Плотников Виктор Егорович

Очарование,
сопровождающее науку,
может победить
свойственное людям
отвращение к
напряжению ума.

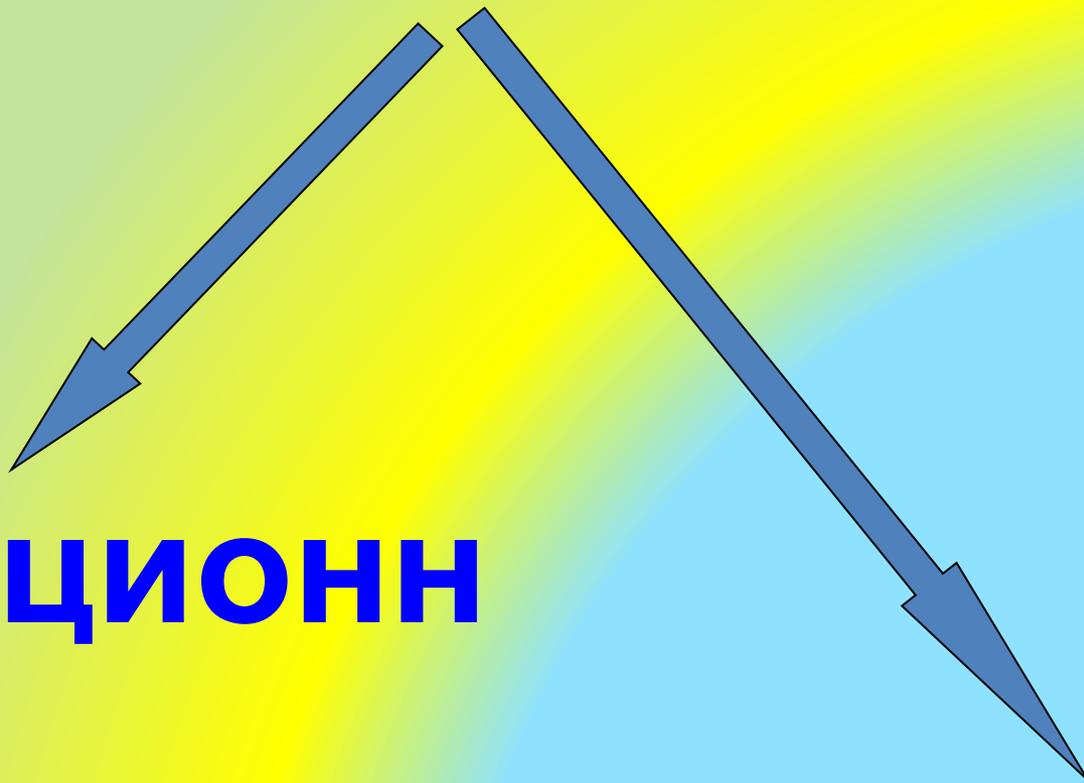
Гаспа́р Монж, граф де Пелю́з
(10.5.1746-28.7.1818) —
французский математик,
геометр,
государственный деятель,
морской министр.

НАИБОЛЕЕ ИЗВЕСТНЫЕ НУМЕРАЦИИ МИРА

- Древнеегипетская нумерация
- Древнегреческая нумерация
- Вавилонская нумерация
- Нумерация индейцев Майя
- Старо-Китайская нумерация
- Славянская кириллическая нумерация
- Славянская глаголическая нумерация
- Латинская нумерация
- Современная арабская нумерация и др.

- **Система счисления – это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, которые называют цифрами.**

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ



ПОЗИЦИОНН

ые

НЕПОЗИЦИОНН

ые

НЕПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Непозиционной называют систему счисления, в которой количественное значение цифры не зависит от ее положения в числе.

ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Позиционной называют систему счисления, в которой количественное значение цифры зависит от ее положения в числе.

ПРИМЕРЫ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ

Системы счисления

непозиционные



Единичная (унарная)



Древнеегипетская

XVIII

Римская



Алфавитные

позиционные



Древневавилонская

9999₁₀

Десятичная (арабская)

abc_n

С основанием N

ПРИМЕРЫ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ

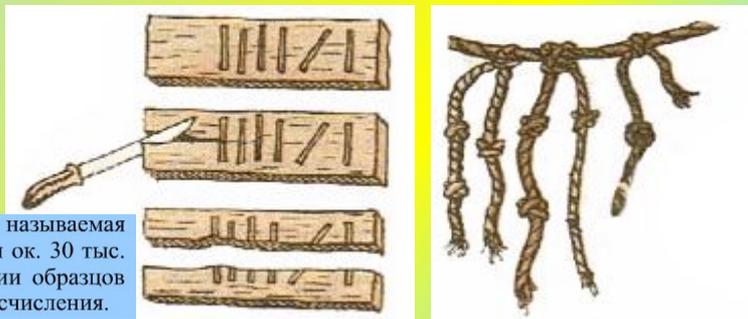
- двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная (информатика)
- двенадцатеричная (1 фут = 12 дюймов, 1 шиллинг = 12 пенсов)
- двадцатеричная (1 франк = 20 су)
- шестидесятеричная (1 минута = 60 секунд, 1 час = 60 минут)

ЕДИНИЧНАЯ НЕПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Потребность в записи чисел появилась в очень древние времена, как только люди начали считать. Количество предметов, например овец, изображалось нанесением чёрточек или засечек на какой-либо твёрдой поверхности: камне, глине, дереве (до изобретения бумаги было ещё очень и очень далеко). Каждой овце в такой записи соответствовала одна чёрточка. Археологами найдены такие "записи" при раскопках культурных слоёв, относящихся к периоду палеолита (10 - 11 тысяч лет до н.э.).

В этой системе счисления для записи чисел используется только одна цифра. Ее можно изобразить в виде палочки, кружочка, или любой другой фигуры. Числа будут записываться примерно так:

1 □
2 □ □
3 □ □ □
4 □ □ □ □
5 □ □ □ □ □ и т. д.



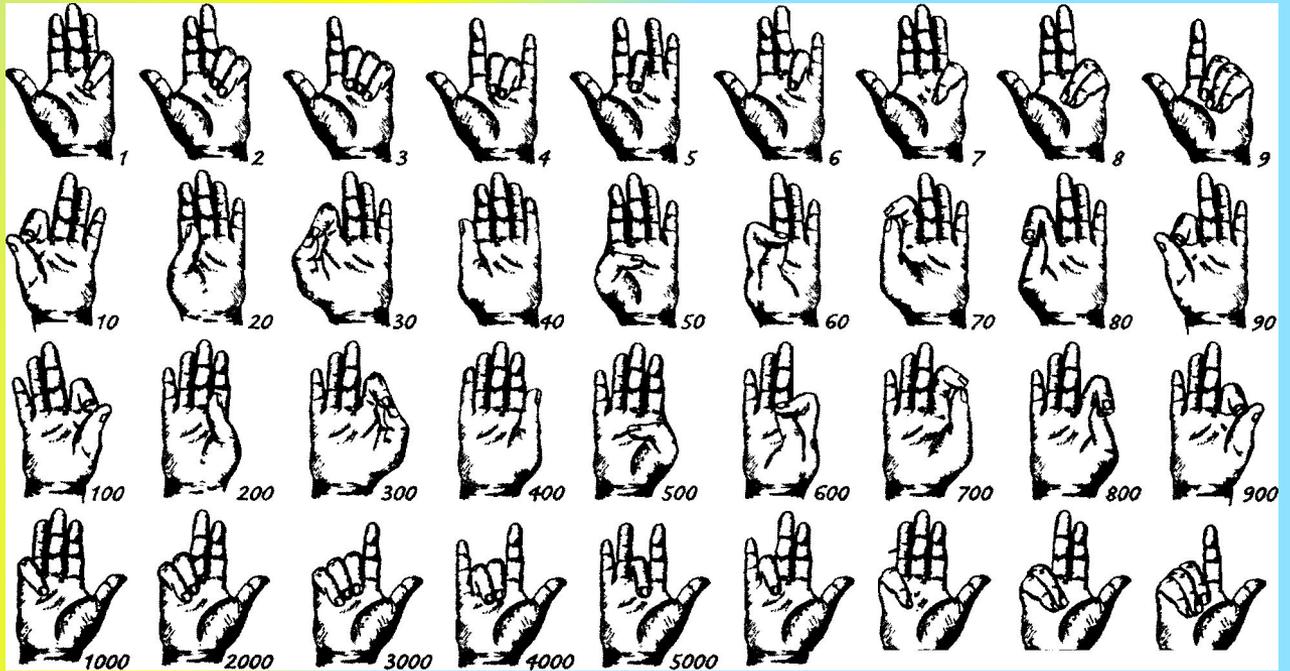
Унарная – одна цифра обозначает единицу (1 день, 1 камень, 1 баран, ...)

Обнаруженная в раскопках так называемая "вестоничская кость" с зарубками датируется ок. 30 тыс. лет до н.э.. Это один из первых в истории образцов применения **единичной (унарной)** системы счисления.

Такая система счисления использовалась, и до сих пор используется в основном народами, не имеющими письменности.

Учёные назвали этот способ записи чисел единичной ("палочной") системой счисления. В ней для записи чисел применялся только один вид знаков - "палочка". Каждое число в такой системе счисления обозначалось с помощью строки, составленной из палочек, количество которых и равнялось обозначаемому числу.

Неудобства такой системы записи чисел и ограниченность её применения очевидны: чем большее число надо записать, тем длиннее строка из палочек. Да и при записи большого числа легко ошибиться, нанеся лишнее количество палочек или, наоборот, не дописав их.

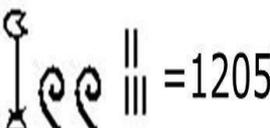
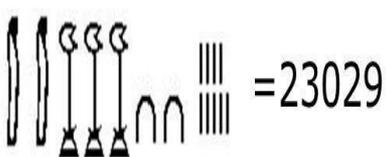


ДРЕВНЕЕГИПЕТСКАЯ ДЕСЯТИЧНАЯ

НЕПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА

Египтяне придумали эту систему около 5 000 лет тому назад. Это одна из древнейших систем записи чисел, известная человеку. В древнеегипетской системе счисления, которая возникла во второй половине третьего тысячелетия до н.э., использовались специальные цифры для обозначения чисел 1, 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 . Числа в египетской системе счисления записывались как комбинации этих цифр, в которых каждая из них повторялась не более девяти

раз.	3	4	5	6	7	8	9
	∩	☾	☪	☩	☬	☭	☮
10	1000	10 000	100 000	1 000 000			
100							

 = 345
 = 1205
 = 23029



	единицы
	десятки
	сотни
	тысячи
	десятки тысяч
	сотни тысяч
	миллионы

ДРЕВНЕЕГИПЕТСКАЯ ДЕСЯТИЧНАЯ

НЕПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА



единицы



сотни

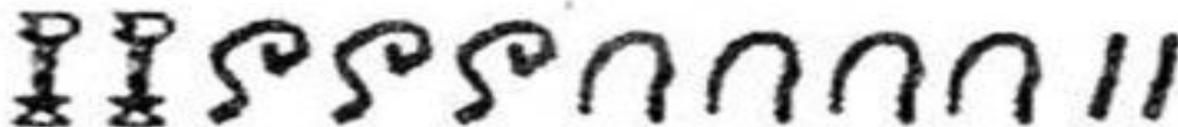


десятки



тысячи

2342

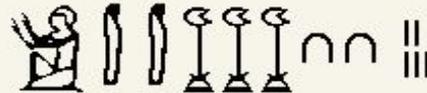


35 736



ДРЕВНЕЕГИПЕТСКАЯ ДЕСЯТИЧНАЯ НЕПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА

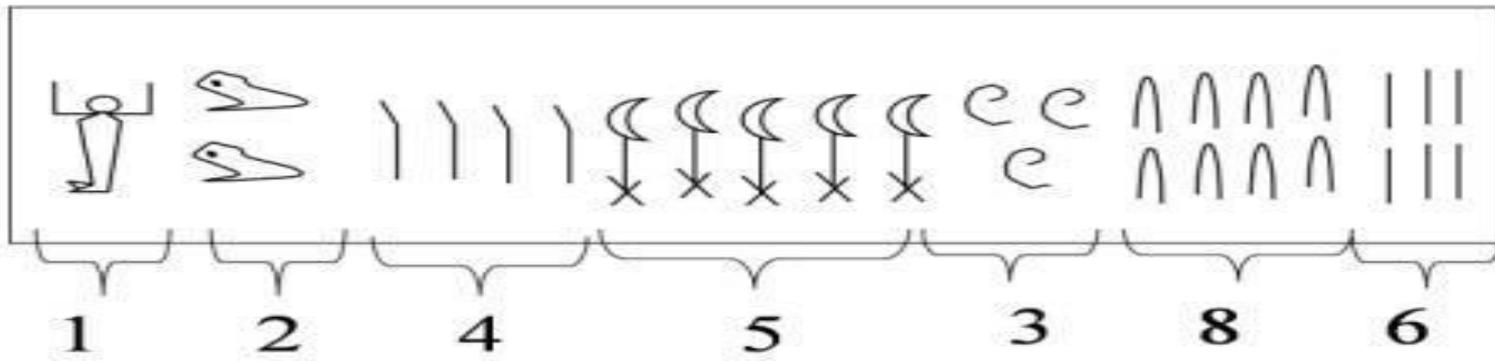
$$\text{𐦢} (100) + \text{𐦎} (10) + \text{𐦎} (10) + \text{𐦏} (5) = 125.$$



$$\text{𐦀} (1\,000\,000) + \text{𐦁} (10\,000) + \text{𐦁} (10\,000) + \text{𐦃} (1\,000) + \text{𐦃} (1\,000) + \text{𐦃} (1\,000) + \text{𐦎} (10) + \text{𐦎} (10) + \text{𐦏} (5) = 1\,023\,025$$

Число **1 245 386**

в древнеегипетской записи будет выглядеть



1. Как и большинство людей для счета небольшого количества предметов Египтяне использовали палочки.

Если палочек нужно изобразить несколько, то их изображали в два ряда, причем в нижнем должно быть столько же палочек сколько и в верхнем, или на одну больше.

10. Такими путами египтяне связывали коров

Если нужно изобразить несколько десятков, то иероглиф повторяли нужное количество раз. Тоже самое относится и к остальным иероглифам.

100. Это мерная веревка, которой измеряли земельные участки после разлива Нила.

1 000. Вы когда-нибудь видели цветущий лотос? Если нет, то вам никогда не понять, почему Египтяне присвоили такое значение изображению этого цветка.

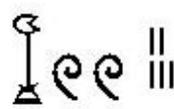
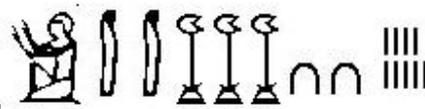
10 000. "В больших числах будь внимателен!" - говорит поднятый вверх указательный палец.

100 000. Это головастик. Обычный лягушачий головастик.

1 000 000. Увидев такое число обычный человек очень удивится и возденет руки к небу. Это и изображает этот иероглиф

10 000 000. Египтяне поклонялись Амону Ра, богу Солнца, и, наверное, поэтому самое большое свое число они изобразили в виде восходящего солнца

Записывались цифры числа начиная с больших значений и заканчивая меньшими. Если десятков, единиц, или какого-то другого разряда не было, то переходили к следующему разряду.

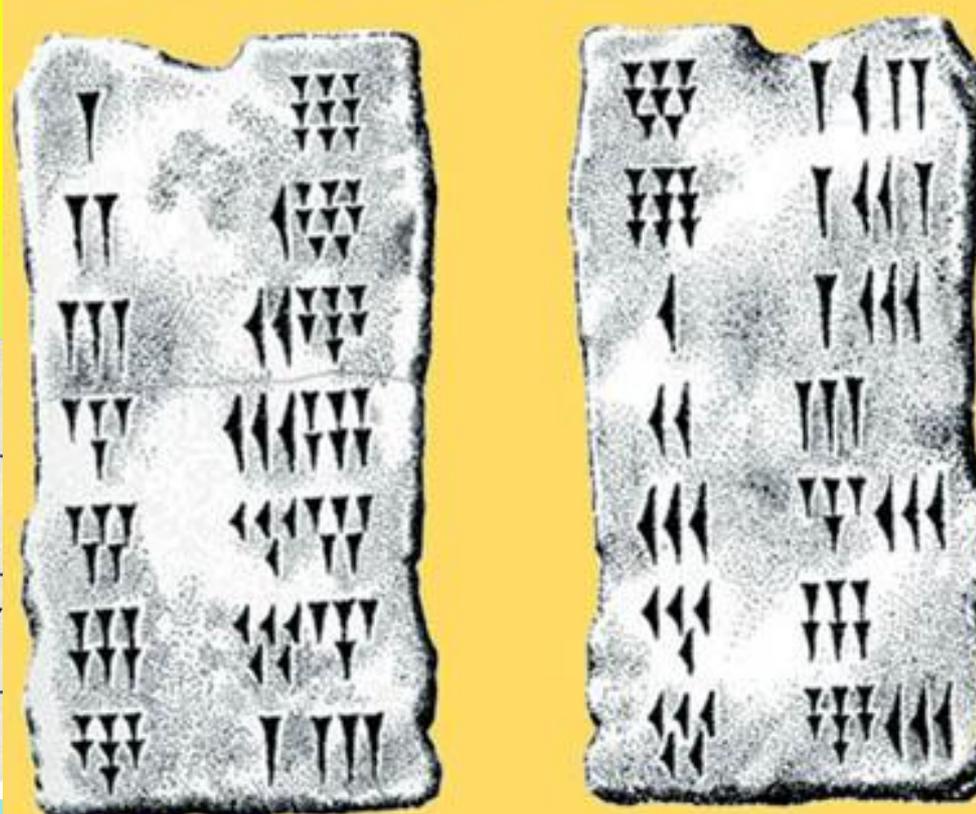
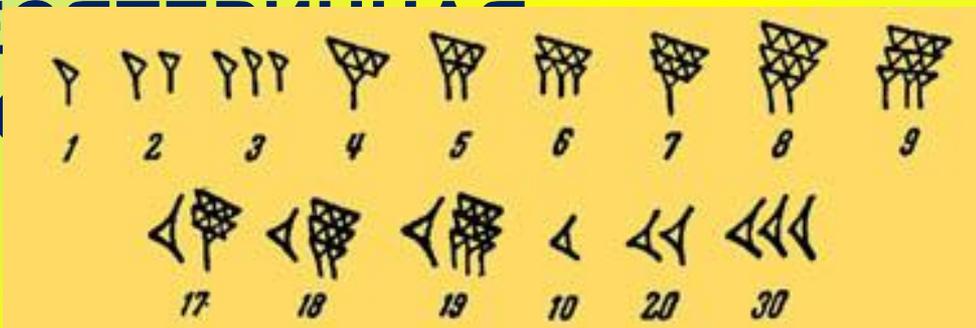
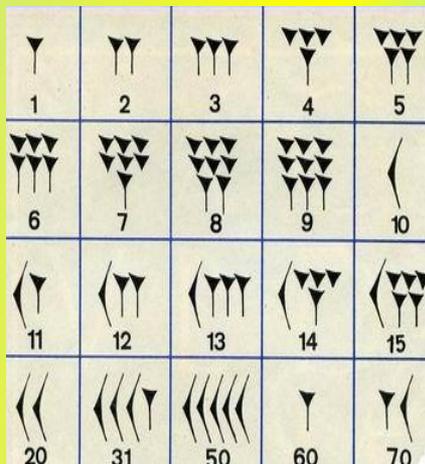
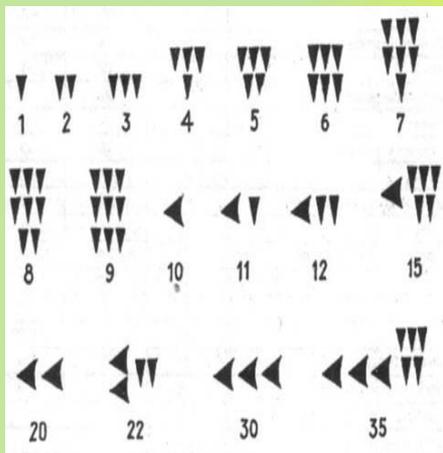
 - 1207,  - 1 023 029



ВАВИЛОНСКАЯ ПОЗИЦИОННАЯ

Первая позиционная система счисления была придумана еще в древнем Вавилоне, причем вавилонская нумерация была шестидесятеричной, то есть в ней использовалось шестьдесят цифр. Числа составлялись из знаков двух видов:

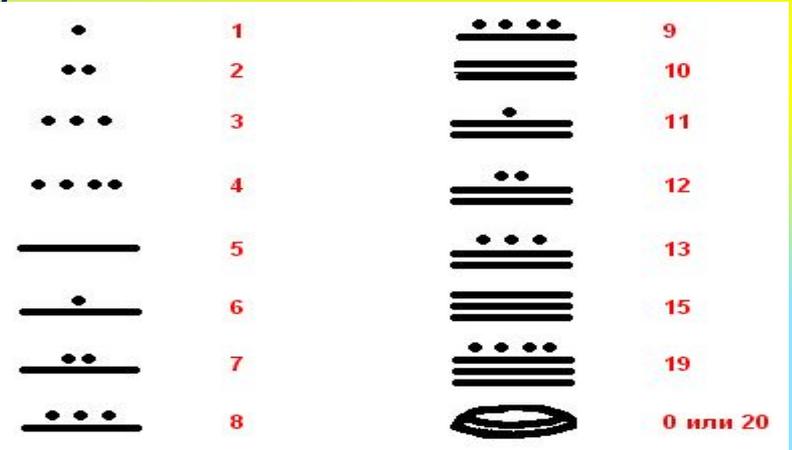
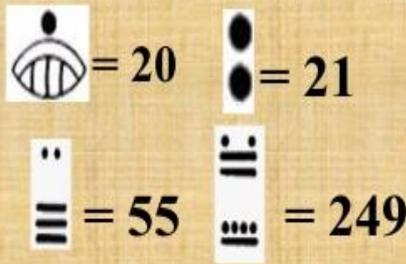
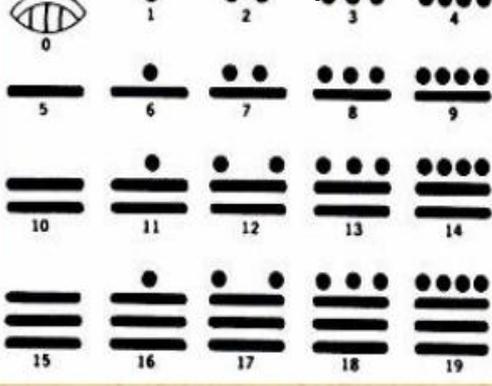
- Единицы – прямой клин
- Десятки – лежащий клин
- □ Сотни



НУМЕРАЦИЯ ИНДЕЙЦЕВ

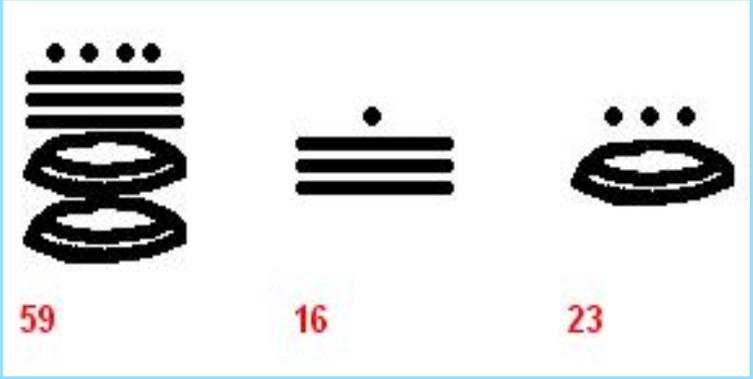
Эта нумерация очень интересна тем, что на ее развитие не повлияла ни одна из цивилизаций Старого Света. Однако в ней использованы все те же принципы. Сначала эта нумерация обслуживала пятиричную систему счисления, а потом ее приспособили

для двадцатиричной.

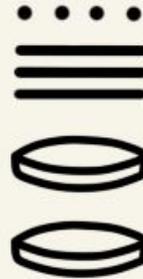


применялась для календаря и астрономических наблюдений. Характерной особенностью ее было наличие нуля (изображение ракушки). Основанием этой системы было число 20, хотя сильно заметны следы пятиричной системы.

Первые 19 чисел получались путем комбинирования точек (один) и черточек (пять). Число 20 изображалось из двух цифр, ноль и один наверху и называлось уиналу. Записывались числа столбиком, внизу располагались наименьшие разряды, вверху наибольшие, в результате получалась «этажерка» с полками. Если число ноль появлялось без единицы наверху, то это обозначало, что единиц данного разряда нет. Но, если хоть одна единица была в этом разряде, то знак нуля исчезал, например, число 21.



НУМЕРАЦИЯ ИНДЕЙЦЕВ МАЙЯ



$$\text{Shell} (20) + \text{Shell} (20) + \text{Bar} (5) + \text{Bar} (5) + \text{Bar} (5) + \text{Dot} (1) + \text{Dot} (1) + \text{Dot} (1) + \text{Dot} (1) = 59.$$



$$\text{Bar} (5) + \text{Bar} (5) + \text{Bar} (5) + \text{Dot} (1) = 16.$$



$$\text{Shell} (20) + \text{Dot} (1) + \text{Dot} (1) + \text{Dot} (1) = 23.$$

РИМСКАЯ НЕПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА

1	I	11	XI	30	XXX	400	CD
2	II	12	XII	40	XL	500	D
3	III	13	XIII	50	L	600	DC
4	IV	14	XIV	60	LX	700	DCC
5	V	15	XV	70	LXX	800	DCCC
6	VI	16	XVI	80	LXXX	900	CM
7	VII	17	XVII	90	XC	1000	M
8	VIII	18	XVIII	100	C	2000	MM
9	IX	19	XIX	200	CC	3000	MMM
10	X	20	XX	300	CCC	4000	MMMM

РИМСКАЯ НЕПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА

- I – 1 (палец), V – 5 (раскрытая ладонь, 5 пальцев),
X – 10 (две ладони), L – 50,
C – 100 (*Centum*), D – 500 (*Demimille*),
M – 1000 (*Mille*)

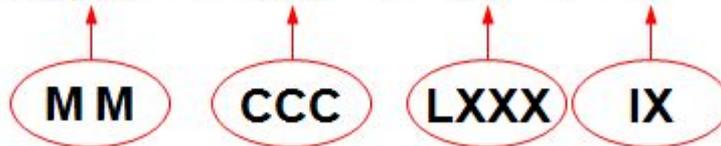
Правила:

- (обычно) не ставят больше **трех** одинаковых цифр подряд
- если **младшая** цифра (только **одна!**) стоит **слева** от старшей, она вычитается из суммы (*частично непозиционная!*)

Примеры:

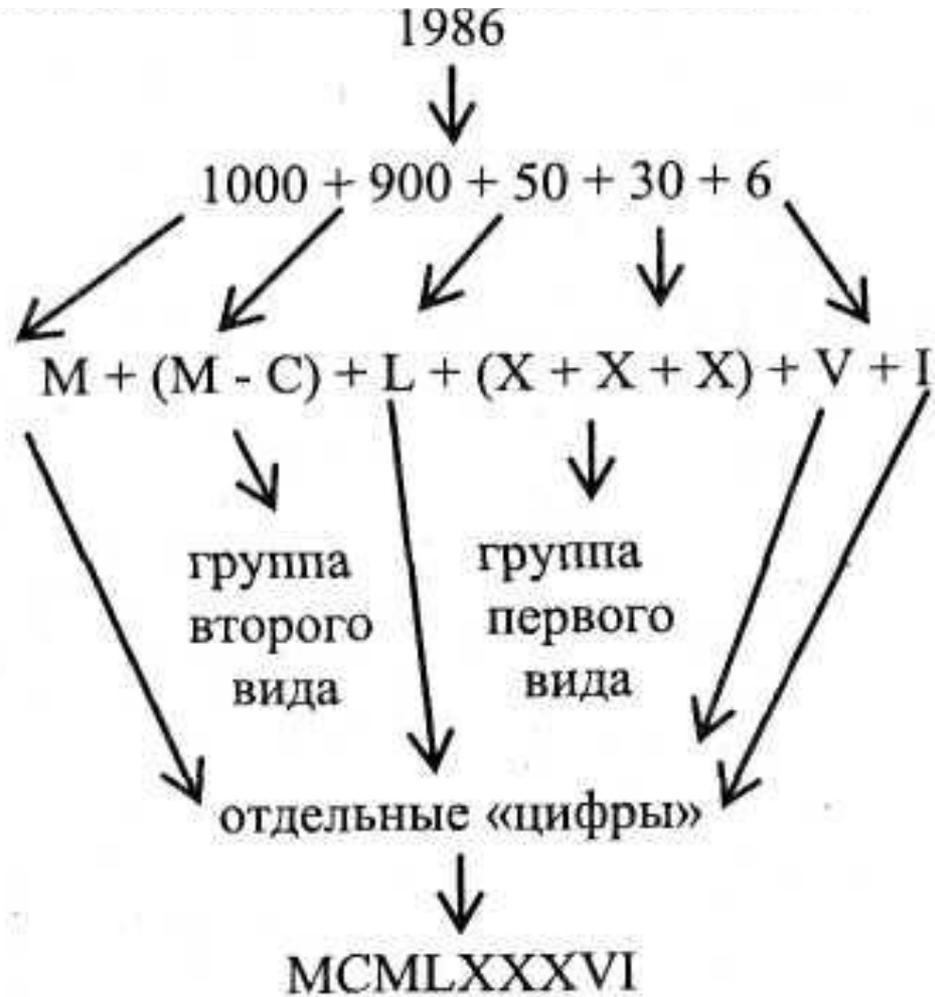
$$\text{MDCXLIV} = 1000 + 500 + 100 - 10 + 50 - 1 + 5 = 1644$$

$$2389 = 2000 + 300 + 80 + 9$$



$$2389 = \text{MMCCCLXXXIX}$$

РИМСКАЯ НЕПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА



АЛФАВИТНЫЕ СИСТЕМЫ

СЧИСЛЕНИЯ

А	В	Г	Д	Е	З	И	Ф	Ц
аз	веди	глаголь	добра	есть	зело	земля	иже	фита
1	2	3	4	5	6	7	8	9
И	К	Л	М	Н	Ж	О	П	Ч
и	нако	люди	мыслете	наш	кси	он	покой	червь
10	20	30	40	50	60	70	80	90
Р	С	Т	У	Ф	Х	Ψ	Ω	Ц
рцы	слово	тврдь	ук	ферт	жа	пси	о	цы
100	200	300	400	500	600	700	800	900

А	Тысяча	1000
ⓐ	Тьма	10 000
ⓐⓐ	Легнон	100 000
☀	Леодр	1 000 000
ⓧⓐⓧⓧ	Ворон	10 000 000
ⓐⓐⓐ	Колода	100 000 000

А̄ - 1	В̄ - 2	Г̄ - 3	Д̄ - 4	Е̄ - 5	З̄ - 6	Ӣ - 7	Н̄ - 8	Ф̄ - 9	Ц̄ - 10	А̄ - 11
В̄ - 12	Г̄ - 13	Д̄ - 14	Е̄ - 15	З̄ - 16	Ӣ - 17	Н̄ - 18	А̄ - 19	В̄ - 20	К̄ - 21	Л̄ - 30
М̄ - 40	Н̄ - 50	В̄ - 60	О̄ - 70	П̄ - 80	Ч̄ - 90	Р̄ - 100	Г̄ - 200	Т̄ - 300	Ӯ - 400	Ф̄ - 500
Х̄ - 600	Ψ̄ - 700	Ω̄ - 800	Ц̄ - 900	А̄ - 1000	В̄ - 2000	АЦН̄ - 1998	ЗФС̄ - 7506	Ф̄ - 100000	А̄ - 1000000	

444 = \overline{VMA} ; 32 = \overline{AB}

DI = 14 \overline{WZG} = 863

АЛФАВИТНЫЕ СИСТЕМЫ

СЧИСЛЕНИИ

Греческий алфавит

Число	Буква	Название буквы	Число	Буква	Название буквы	Число	Буква	Название буквы
1	α	альфа	10	ι	иота	100	ρ	ро
2	β	бета	20	κ	каппа	200	σ	сигма
3	γ	гамма	30	λ	лямбда	300	τ	тау
4	δ	дельта	40	μ	мю	400	υ	ипсилон
5	ε	эпсилон	50	ν	ню	500	φ	фи
6	ς*	стигма, дигамма	60	ξ	кси	600	χ	хи
7	ζ	дзета	70	ο	омикрон	700	ψ	пси
8	η	эта	80	π	пи	800	Ω	омега
9	θ	тэта	90	Ϟ*	копа	900	Ϡ*	сампи, саде

финикийски
й

1	2	3	4	5	6	7	8	9	x	y
										
aleph	beth	gimel	daleth	he	waw	zain	heth	thet	yodh	kaph
										
lamed	mem	nun	samekh	ain	pe	san	qof	resh	shin	tav
10	20	30	40	50	60	70	80	90	x0	y0

АЛФАВИТНЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИ

числа	1	2	3	4	5	6	7	8	9
единицы	Α Альфа	Β Бета	Γ Гамма	Δ Дельта	Ε Эпсилон	Ϝ Дигамма	Ζ Дзета	Η Эта	Θ Тета
	α аз	β веди	γ глаголи	δ добро	ε есть	ϝ зело	ζ земля	η ижеи	θ фита
десятки	Ι Йота	Κ Каппа	Λ Лямбда	Μ Мю	Ν Ню	Ξ Кси	Ο Омикрон	Π Пи	Ϙ Коппа
	ι иже	κ како	λ люди	μ мыслите	ν наш		ο онь	π покой	ϙ червь
сотни	Ρ Ро	Σ Сигма	Τ Тау	Υ Ипсилон	Φ Фи	Χ Хи	Ψ Пси	Ω Омега	Λ Сампи
	ρ рцы	σ слово	τ твердо	υ оукъ	φ ферт	χ херь		ω оть	ϙ цы

Таблица соответствия между буквами и их численным значением в иврите

Всего в иврите 22 буквы, все они согласные, и **каждая** из них имеет цифровое значение (в отличие, например, от системы, употреблявшейся [на Руси](#), где цифровым значением обладала только часть букв алфавита). Наличие числового значения у букв еврейского алфавита носит название «**гематрия**». Шрифтовые начертания этих символов таковы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ
алеф	бет	гимель	далет	хе	вав	заин	хэт	тэт	йод	каф
30	40	50	60	70	80	90	100	200	300	400
ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת
ламед	мем	нун	самэх	аин	пэ	цади	коф	рэш	шин	тав

⊙	☾	♀	♀	♂	4	ח
1	2	3	4	5	6	7
A	B	C	D	E	F	Z
א	ב	ג	ד	ה	ו	ז
Алеф 1	Бет 2	Гимел 3	Далет 4	хе 5	Вав 6	Заин 7
H	I	K	L	M	N	O
ח	ט	-	כ	ל	מ	נ
Хет 8	Тет 9	Йод 10	Каф 20	Ламед 30	Мем 40	Нун 50
P	Q	R	S	T	V	X
ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש
Самех 60	Аин 70	Пе 80	Цади 90	Коф 100	Реш 200	Шин 300

АЛФАВИТНЫЕ СИСТЕМЫ

СЧИСЛЕНИИ

一 one	二 two	三 three	四 four
五 five	六 six	七 seven	八 eight
九 nine	十 ten	百 hundred	千 thousand

九 (9) * 百 (100) + 五 (5) * 十 (10) + 三 (3) = 953.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ЧИСЕЛ

Современная	Египетская (иероглифич.)	Египетская (иероглифич.)	Вавилонская	Греческая (аттический)	Греческая (ионический)	Римская	Древнееврейская	Индийцев майя	Древнеиталийская (палочки)	Древнекиит. (иероглифическая)	Индийск. (деванагари)	Арабская (алфавит)	Арабская (софременная)	Арабская (гобари)
1	𐀀	𐀁	𐀂	Α	Α	I	א	•	—	一	१	١	۱	
2	𐀃	𐀄	𐀅	Β	Β	II	ב	••		二	२	٢	۲	
3	𐀆	𐀇	𐀈	Γ	Γ	III	ג	•••		三	३	٣	۳	
4	𐀉	𐀊	𐀋	Δ	Δ	IIII	ד	••••		四	४	٤	۴	
5	𐀌	𐀍	𐀎	Ε	Ε	V	ה	—•	•	五	५	٥	۵	
6	𐀏	𐀐	𐀑	Ϝ	Ϝ	VI	ו	—••	••	六	६	٦	۶	
7	𐀒	𐀓	𐀔	Ζ	Ζ	VII	ז	—•••	•••	七	७	٧	۷	
8	𐀕	𐀖	𐀗	Η	Η	VIII	ח	—••••	••••	八	८	٨	۸	
9	𐀘	𐀙	𐀚	Θ	Θ	IX	ט	—•••••	•••••	九	९	٩	۹	
10	𐀛	𐀜	𐀝	Ι	Χ	X	י	—••••••	—+—	十	१०	١٠	۱۰	
20	𐀞	𐀟	𐀠	Κ	ΧΧ	XX	כ	—•••••••	—+—+—	二十	२०	٢٠	۲۰	
30	𐀡	𐀢	𐀣	Λ	ΧΧΧ	XXX	ל	—••••••••	—+—+—+—	三十	३०	٣٠	۳۰	
40	𐀤	𐀥	𐀦	Μ	ΧΧΧΧ	XL	מ	—•••••••••	—+—+—+—+—	四十	४०	٤٠	۴۰	
50	𐀧	𐀨	𐀩	Ν	ΧΧΧΧΧ	L	נ	—••••••••••	—+—+—+—+—+—	五十	५०	٥٠	۵۰	
60	𐀫	𐀬	𐀭	Ξ	ΧΧΧΧΧΧ	LX	ס	—•••••••••••	—+—+—+—+—+—+—	六十	६०	٦٠	۶۰	
70	𐀮	𐀯	𐀰	Ο	ΧΧΧΧΧΧΧ	LXX	ע	—••••••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—	七十	७०	٧٠	۷۰	
80	𐀲	𐀳	𐀴	Π	ΧΧΧΧΧΧΧΧ	LXXX	פ	—•••••••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—	八十	८०	٨٠	۸۰	
90	𐀶	𐀷	𐀸	Ϙ	ΧΧΧΧΧΧΧΧΧ	XC	צ	—••••••••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	九十	९०	٩٠	۹۰	
100	𐀺	𐀻	𐀼	Η	Ρ	C	ק	—•••••••••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	百	१००	١٠٠	۱۰۰	
200	𐀽	𐀾	𐀿	ΗΗ	Σ	CC	ך	—••••••••••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	二百	२००	٢٠٠	۲۰۰	
300	𐀿	𐁀	𐁁	ΗΗΗ	Τ	CCC	ש	—•••••••••••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	三百	३००	٣٠٠	۳۰۰	
400	𐁃	𐁄	𐁅	ΗΗΗΗ	Υ	CD	ת	—••••••••••••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	四百	४००	٤٠٠	۴۰۰	
500	𐁇	𐁈	𐁉	Ϟ	Φ	D	ת	—•••••••••••••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	五百	५००	٥٠٠	۵۰۰	
600	𐁋	𐁌	𐁍	ϞΗ	Χ	DC	ד	—••••••~••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	六百	६००	٦٠٠	۶۰۰	
700	𐁏	𐁐	𐁑	ϞΗΗ	Ψ	DCC	ד	—••••~•••••••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	七百	७००	٧٠٠	۷۰۰	
800	𐁓	𐁔	𐁕	ϞΗΗΗ	Ω	DCCC	ד	—••••~••••~•••••	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	八百	८००	٨٠٠	۸۰۰	
900	𐁗	𐁘	𐁙	ϞΗΗΗΗ	Α	CM	ד	—••••~••••~••••~•	—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—+—	九百	९००	٩٠٠	۹۰۰	

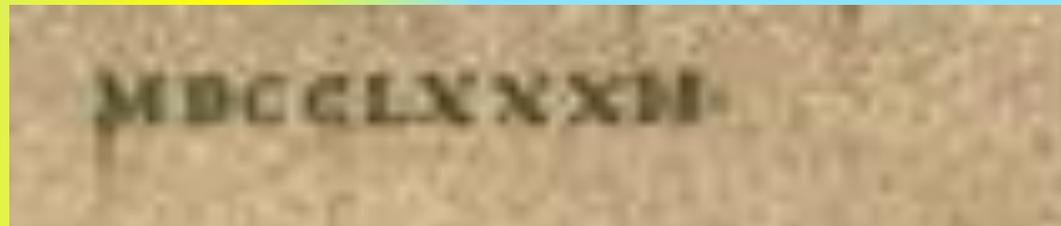
ЗАДАЧИ

MDCCLXXXII

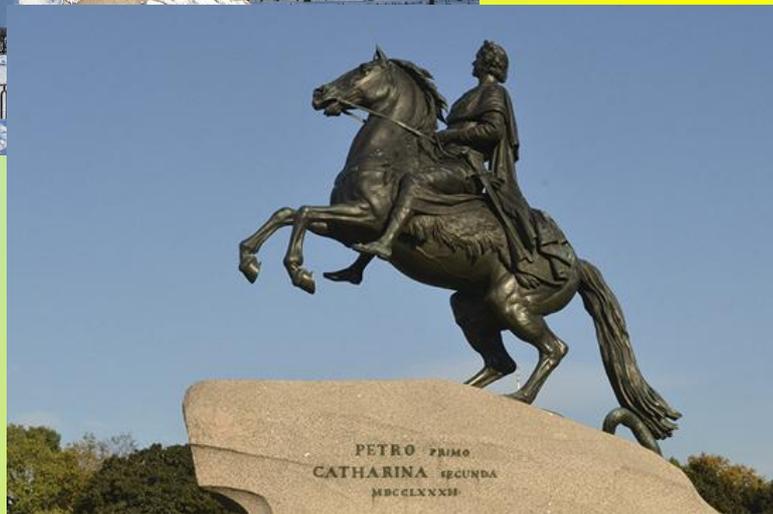
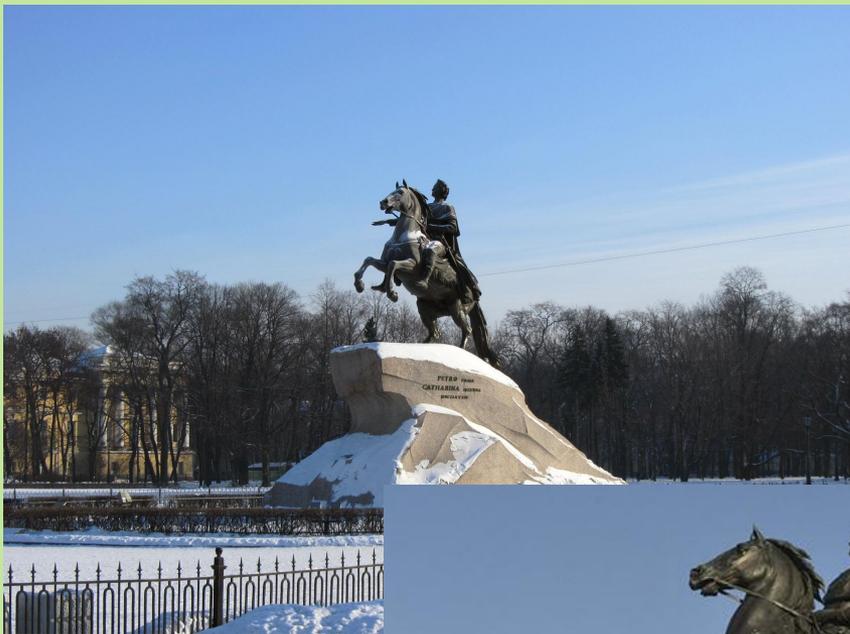
MDCCLXXXII =

1000 + 500 + 100 + 100 + 50 + 3*10 + 2 =

1782



На гранитном
постаменте памятника
Петру I
в Санкт-
Петербурге есть
римское число:

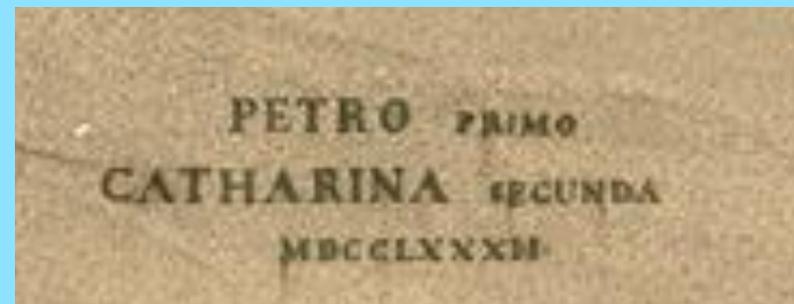


MDCCLXXXII =

1000 + 500 + 100 + 100 + 50 + 3*10 + 2 =

1782

Это год открытия памятника.



Звезда – тысяча рублей
 Колесо – сто рублей
 Квадрат – десять рублей
 X – рубль
 | – копейку

1232 руб. 24 коп =



1	2	3	4	5

10	100	1000	100000
∩	9	?	☉

5736 =



3) Запишите свой год рождения при помощи иероглифов Древнего Египта

4) Запишите с помощью старинной русской системы счисления сумму 2357 руб. 53 коп