

«Представление числовой информации с помощью систем счисления»

Урок информатики в 10 классе

Автор: Кузнецова Лариса Леонидовна,
учитель информатики.

Презентация «Представление числовой информации с помощью систем счисления» может быть использована при изучении раздела: «Информация и ее кодирование» Рабочей программы по Информатике и ИКТ для учащихся 10 класса (уровень: базовый, общеобразовательный).

В основу Рабочей программы положена примерная Программа профильного курса «Информатика и ИКТ» на базовом уровне в старшей школе. Н.Д. Угринович.М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012 г., 1 час в неделю.

Тип урока: урок закрепления изучаемого материала и выработки практических умений и навыков.

Формы работы на уроке: самостоятельная, парная и индивидуальная работа.

Методы: словесный (рассказ), наглядный, диалогический.

Основные понятия: системы счисления, позиционная, непозиционная, разряд, свернутая, развернутая формы записи числа.

Цель урока

Дать понятие о представлении
числовой информации с помощью
систем счисления.

Задачи урока

- • **Образовательные:** Сформировать у учащихся понятие системы счисления, позиционной и непозиционной системы счисления, разряда, свернутой и развернутой записи числа. Научить записывать числа в свернутой и развернутой форме записи.
- • **Развивающие:** развитие творческих способностей, логического мышления учащихся, их исследовательских умений и навыков.
- • **Воспитательные:** воспитание самостоятельности при выполнении заданий, умения самостоятельно оценивать результат своей деятельности.

Актуализация знаний

- Какая информация является числовой?
- Что используется для записи количества объектов?
- С помощью чего можно записать числовую информацию?

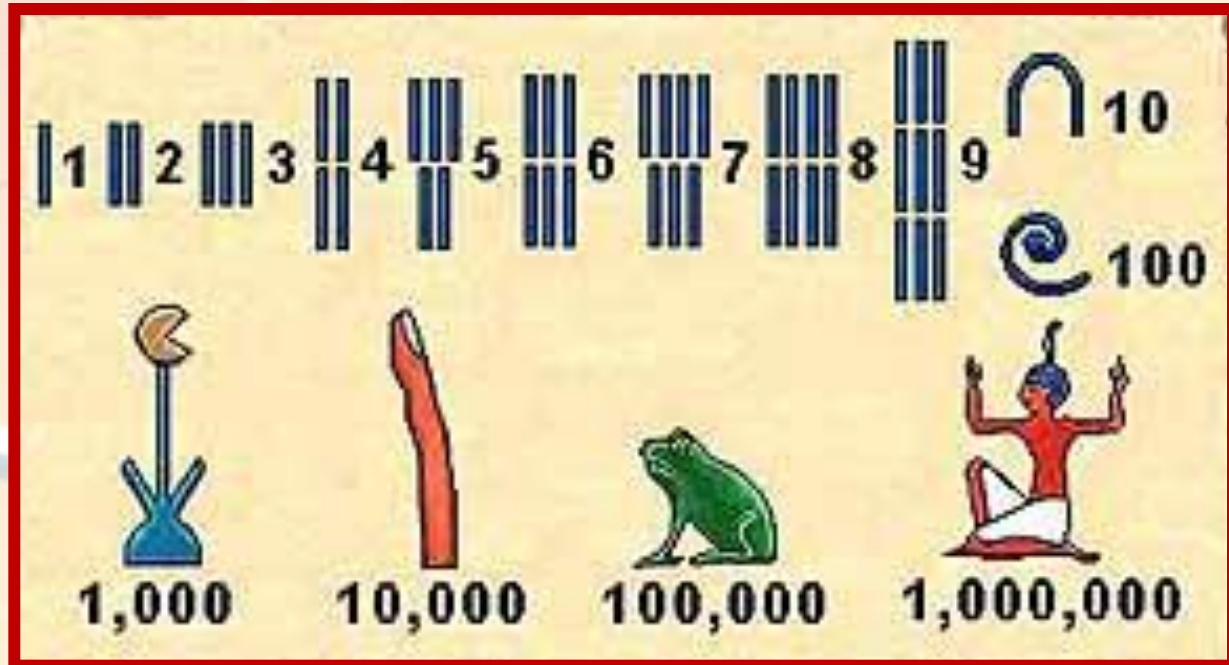
Запись в тетрадь

Система счисления - это знаковая система, в которой приняты определённые правила записи чисел.

Цифры - знаки, при помощи которых записываются числа.

Алфавит системы счисления - совокупность цифр.

Египетская система счисления



1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
Ѧ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ
100	200	300	400	500	600	700	800	900
Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ
11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ
222	319	431	988					
Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ					
222	319	431	988					
1000	2000	20000	43000					
Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ					
10000	300000	4000000	80000000					
Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ					

Вавилонская система счисления

┴ - 1	◁┴ - 11	◁◁ - 30
┴┴ - 2	◁┴┴ - 12	◁◁ - 50
┴┴┴ - 3	◁┴┴┴ - 13	
┴┴┴┴ - 4	◁┴┴┴┴ - 14	
┴┴┴┴┴ - 5		
◁ - 10	◁◁ - 20	

Древнеславянская система счисления

Виды систем счисления



Непозиционные

(количественное значение цифры не зависит от её положения в числе)

721



Позиционные

(количественное значение цифры зависит от её положения в числе)

217

Непозиционные системы счисления

Единичная



Римская



Виды систем счисления

Единичная система счисления

Простейшая и самая древняя система, для записи любых чисел используется всего один символ - палочка, узелок, зарубка, камушек.



Позже, для облегчения счета, эти значки стали группировать по три или по пять. Такая система записи чисел называется единичной (унарной), так как любое число в ней образуется путем повторения одного знака, символизирующего единицу.

Римская система счисления

Римская система счисления имеет свое собственное оригинальное начертание цифр.

В этой системе отсутствует нуль.

Римская система основана на использовании семи особых знаков - **римских цифр**, которые делятся на **четыре** знака **десятичных разрядов**

I = 1, X = 10, C = 100, M = 1000

и **три** знака **половин десятичных разрядов**

V = 5, L = 50, D = 500

Непозиционная система счисления

Система счисления называется непозиционной, если количественный эквивалент (количественное значение) цифры в числе не зависит от её положения в записи числа.

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

Алгоритмические числа получаются путём сложения и вычитания **узловых** чисел с учётом следующего правила:

каждый меньший знак, поставленный справа от большего, прибавляется к его значению, а каждый меньший знак, поставленный слева от большего, вычитается из него.

$$40 = XL \quad 1935 = MCMXXXV \quad 28 = XXVIII$$

Для закрепления в памяти буквенных обозначений
цифр в порядке убывания существует
мнемоническое правило:



1000 -	М	←→	М ы
500 -	Д	←→	Д арим
100 -	С	←→	С очные
50 -	Л	←→	Л ИМОНЫ
10 -	Х	←→	Х ватит
5 -	В	←→	В сем
1 -	И	←→	И ещё останется

Запись римскими цифрами

Натуральные числа, т. е. целые положительные числа (без нуля), можно записывать при помощи повторения римских цифр, используя четыре следующих правила:

Правило 1.

Для правильной записи больших чисел римскими цифрами необходимо сначала записать число тысяч, затем сотен, затем десятков и, наконец, единиц.

Пример: число **1988**

Одна тысяча **M**, девять сотен **CM**, восемьдесят

LXXX, восемь **VIII**.

Запишем их вместе: **MCMLXXXVIII**

Запись римскими цифрами

Правило 2.

Правило сложения: если все цифры в числе по значению не возрастают, если считать слева направо, то они складываются.

Например:

II = 2, VI = 6, XI = 11 - правильно,

IV = 6, XL = 60 - неправильно.

Запись римскими цифрами

Правило 3.

Правило вычитания:

- сначала во всех парах, где меньшая цифра стоит перед большей, вычитается меньшая цифра из большей;
- затем полученные результаты вместе с оставшимися цифрами подпадают под принцип сложения и складываются.

Например:

IV = 4, XIV = 14, XXIX = 29 — правильно,

IVX = 6, IXX = 1 — неправильно.

Запись римскими цифрами

Правило 4.

Ограничения:

Число записывается слева направо максимально возможными цифрами;
но четыре одинаковых десятичных знака подряд заменяются этим десятичным и следующим половинным;
но если при этой замене этот десятичный знак оказывается между двумя одинаковыми половинными, то эти три знака заменяются этим десятичным и следующим десятичным (т. е. два половинных знака заменяются равноценным десятичным).

Например:

4 = **IV**, а не IIII; **9** = **IX**, а не VIIII или VIV; **19** = **XIX**,
а не XVIII или XVIV.

Недостатки

непозиционных систем счисления:

- для записи больших чисел необходимо вводить новые цифры (буквы);
- трудно записывать большие числа;
- нельзя записать дробные и отрицательные числа;
- нет нуля;
- очень сложно выполнять арифметические операции.

Позиционные системы счисления

Алфавит – цифры.

Основание системы равно количеству цифр(знаков) в алфавите.

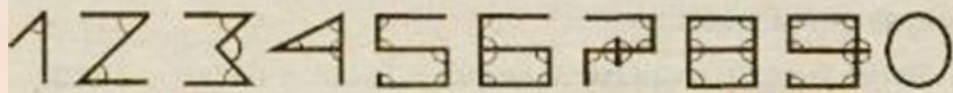
Система счисления	Основание	Алфавит цифр
Десятичная	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Двоичная	2	0,1

Наиболее распространенными в настоящее время позиционными системами счисления являются:

десятичная десятичная и двоичная

Десятичная система счисления

Цифры **1,2,3,4,5,6,7,8,9,0** сложились в Индии. Древнейшая запись обнаружена в Индии и датируется 595г.

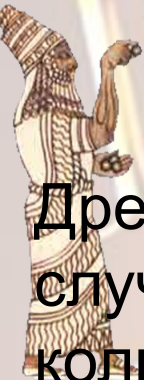


1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Древнее изображение десятичных цифр не случайно: каждая цифра обозначает число по количеству углов в ней. Например, 0 – углов нет, 2 – два угла и т.д. Написание десятичных цифр претерпело существенные изменения.

Форма, которой мы пользуемся, установилась в XVI веке.

Индийская нумерация пришла сначала в арабские страны, а потом в Западную Европу. Простые и удобные правила сложения и вычитания очень больших чисел, записанных в этой системе, сделали ее особенно популярной. Эти правила вывел азиатский математик аль-Хорезми. А поскольку его труд был написан на арабском языке, то и Индийская нумерация в Европе закрепилась неправильным названием "арабское".



Позиционная система счисления

Система счисления называется **позиционной**, если количественный **эквивалент цифры** в числе **зависит от её положения в записи числа**.

Основание позиционной системы счисления **равно количеству цифр**, составляющих её **алфавит**.

Алфавит десятичной системы составляют цифры

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Позиция цифры в числе называется **разрядом**.

Разряды числа возрастают справа налево, от младших разрядов к старшим, причём значения одинаковых цифр, стоящих в соседних разрядах числа, различаются на величину основания.

Свернутая форма записи числа

555

100,100,100,100,100

10,10,10,10,10

1,1,1,1,1

Развернутая форма записи числа

555

$$\mathbf{555}_{10} = \mathbf{5*10^2} + \mathbf{5*10^1} + \mathbf{5*10^0}$$

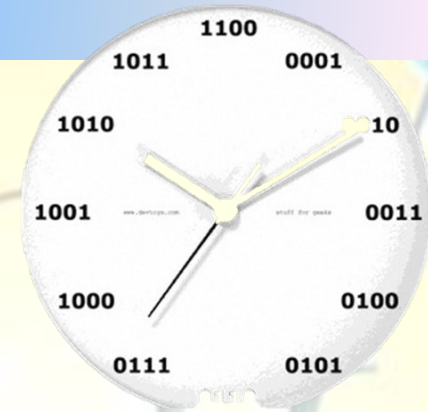
Число в позиционных системах счисления записывается в виде суммы степеней основания (в данном случае 10), коэффициентами при этом являются цифры данного числа.

Двоичная система счисления

Позиционная система счисления, состоящая из двух цифр: **0** и **1** с основанием 2.

Значение цифры зависит дополнительно от занимаемого ею места. Число 2 считается единицей 2-го разряда и записывается так: 10 (читается: «один, нуль»). Каждая единица следующего разряда в два раза больше предыдущей, т. е. эти единицы составляют последовательность чисел 2, 4, 8, 16,..., $2n$,...
Используется в компьютерах из-за своей простоты. Простота выполнения операций в двоичной системе счисления связана с двумя обстоятельствами:

1 — есть сигнал, 0 — нет сигнала.



Запись чисел в двоичной системе счисления

В двоичной системе основание равно **2**, а алфавит состоит из двух цифр (**0** и **1**). В развернутой форме двоичные числа записываются в виде суммы степеней основания 2 с коэффициентами, в качестве которых выступают цифры 0 или 1.

Например, развернутая запись двоичного числа 101_2 будет иметь вид:

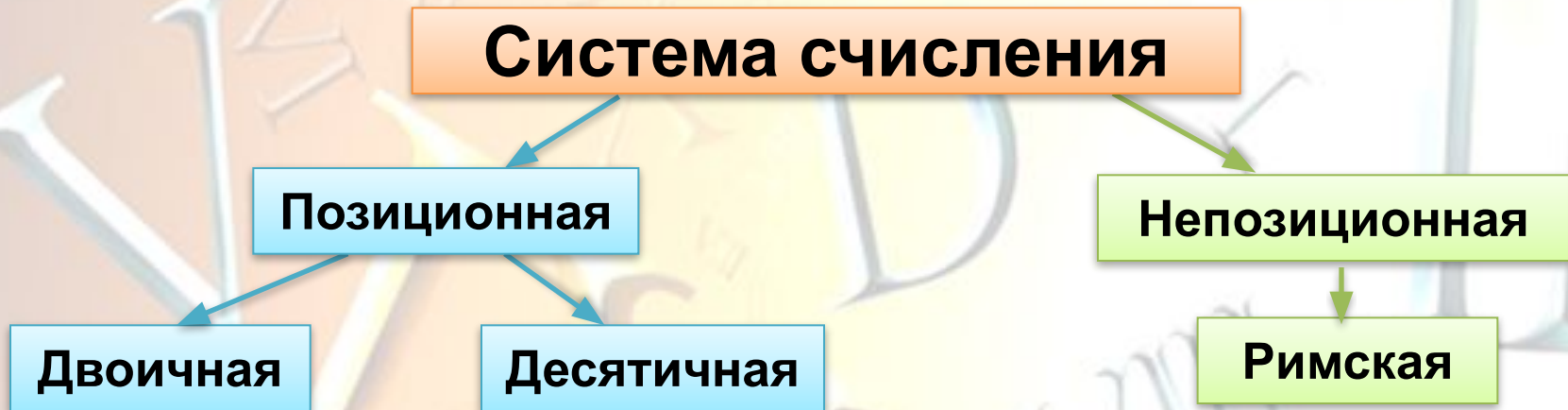
$$\overset{2}{1}\overset{1}{0}\overset{0}{1}_2 = 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0$$

Запомнить!

Система счисления — это знаковая система, в которой приняты определённые правила записи чисел.

Цифры - знаки, при помощи которых записываются числа.

Алфавит - совокупность цифр системы счисления.



В позиционной системе счисления с основанием q любое число может быть представлено в виде:

$$A_q = \pm(a_{n-1} * q^{n-1} + a_{n-2} * q^{n-2} + \dots + a_0 * q^0 + a_{-1} * q^{-1} + \dots + a_{-m} * q^{-m}).$$

Логическая разминка

Переложите одну палочку, чтоб равенство было верным.

$$VI - IV = XI$$

Вопросы для закрепления:

1. Система счисления это...

- это знаковая система, в которой приняты определённые правила записи чисел.

2. Какие системы счисления вы знаете?

Позиционные и Непозиционные

3. Чем отличаются позиционные системы счисления от непозиционных ?

В позиционной системе счисления значение каждого числового знака (цифры) в записи числа зависит от его позиции (разряда) .

В непозиционных системах счисления величина, которую обозначает цифра, не зависит от положения в числе.

Вопросы для закрепления:

4. Назовите формы записи чисел.

Свернутая и развернутая.

5. Назовите основание десятичной системы счисления? Двоичной системы счисления?

10 2

6. Какие цифры входят в алфавит десятичной системы счисления? Двоичной системы счисления?

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

7. Чему равны в десятичной системе счисления следующие числа записанные в римской системе счисления:

XVIII

XXIV

MDX

Задания для самостоятельного выполнения:

1. Какой числовой эквивалент имеет цифра 3 в числах:

3561

13

36

2. Какие числа записаны римскими цифрами:

MCMXCIX

CMLXXXVIII

MCXLVII

3. Некоторые римские цифры легко изобразить, применяя палочки или спички. Как можно получить из приведенных ниже неверных равенств верные равенства, если разрешается переложить с одного места на другое только одну палочку (спичку)?

VII – V = XI

IX – V = VII

VI – IX = III

VIII – III = X

Задания для самостоятельного выполнения:

4. Запишите в развернутой форме числа:

а) $A_{10} = 13521$;

г) $A_{10} = 163, 41$;

б) $A_2 = 100111$;

в) $A_2 = 1001, 11$

5. Запишите в свернутой форме следующие числа:

а) $A_{10} = 9 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2}$;

б) $A_{10} = 10 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1}$

в) $A_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

6. Какое минимальное основание имеет система счисления, если в ней записаны числа **127, 212, 101**?

Домашнее задание

§ 2,6 стр. 87. Вопросы и задания к параграфу.

Подготовить сообщение о системах счисления в программе PowerPoint:

- Аттическая система счисления греческих чисел.
- Ионическая система счисления греческих чисел.

Это интересно!

Алфавитные системы счисления

Пятеричная система счисления

**Двенадцатеричная система
счисления**

Двадцатеричная система счисления

Шестидесятеричная система счисления

Алфавитные системы счисления

Алфавитные системы счисления представляют особую группу. В них для записи чисел использовался буквенный алфавит. Примером алфавитной системы счисления является славянская. У одних славянских народов числовые значения букв устанавливались в порядке следования букв славянского алфавита, у других, в частности у русских, роль цифр играли не все буквы, а только те, которые имеются в греческом алфавите. Над буквой, обозначающей цифру, ставился специальный знак – “титло”. Славянская система счисления сохранилась в богослужебных книгах.

Ѧ Ѣ Ѧ Ѣ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ Ѧ

аз ве́ди глаго́ль до́бро е́сть зело́ зе́мля и́же фи́та
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Алфавитные системы счисления

Алфавитная система счисления была распространена у древних армян, грузин, греков (ионическая система счисления), арабов, евреев, и других народов Ближнего востока.

В древнеармянском и древнегрузинском алфавитах было гораздо больше букв, чем в древнегреческом.

Ձ	Ռ	Ս	Վ	Ժ	Ր	Յ	Ի	Փ	Գ	Օ	Ֆ
che	ra	seh	vev	diun	reh	ts'o	yiwn	p'iur	k'ey	ō	feh
ch	r	s	v	t	r	ts'	w	p'	k'	ō	f
[tʰ]	[rr]	[s]	[v]	[d]	[ɹ]	[tsʰ]	[v/u]	[pʰ]	[kʰ]	[o]	[f]
900	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	20000

Это позволило ввести особые обозначения для чисел:

1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000

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 ς	60 ξ	600 χ
7 ζ	70 ο	700 ψ
8 η	80 π	800 ω
9 θ	90 Ϝ	900 ϝ

Пятеричная система счисления

По свидетельству известного исследователя Африки Стэнли, у ряда африканских племен была распространена пятеричная система счисления.

Долгое время пользовались пятеричной системой счисления и в Китае. Очевидна связь этой системы со строением человеческой руки.



Двенадцатеричная система счисления

Происхождение анатомическое.

Считали фаланги пальцев на руке кроме большого.

Четыре пальца по три фаланги всего 12.

Элементы двенадцатеричной системы счисления сохранились в Англии в системе мер (1 фут = 12 дюймов) и в денежной системе (1 шиллинг = 12 пенсам).

Нередко и мы сталкиваемся в быту с двенадцатеричной системой счисления: чайные и столовые сервизы на 12 персон, комплект носовых платков – 12 штук.



Двадцатеричная система счисления

У ацтеков и майя – народов, населявших в течение многих столетий обширные области Американского континента и создавших там высочайшую культуру, в том числе и математическую, была принята двадцатеричная система счисления.

Начиная со второго тысячелетия до нашей эры также двадцатеричная система счисления была

принята и у кельтов, населявших Западную Европу

Основу для счета в этой системе счисления составляли пальцы рук и ног.

Некоторые следы двадцатеричной системы счисления кельтов сохранились во французской денежной системе: основная денежная единица, франк, делится на 20 (1 франк = 20 су).

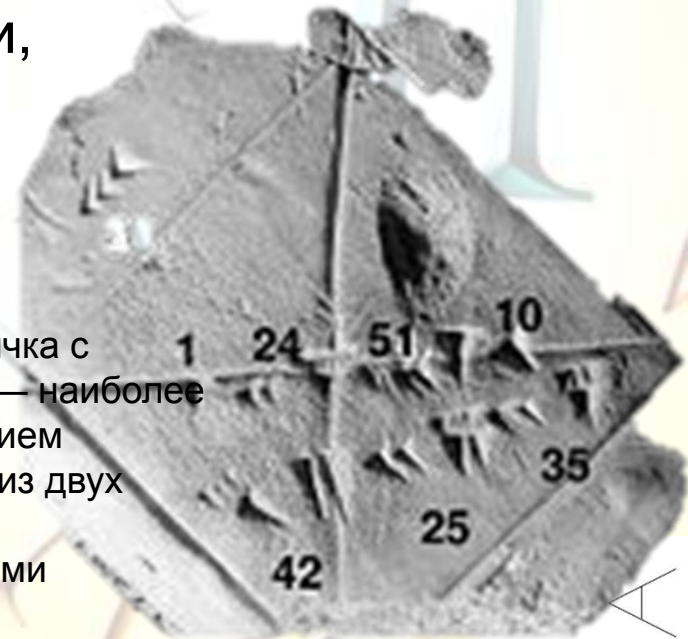


Шестидесятеричная система счисления

Это первая система счисления, существовавшая в Древнем Вавилоне, за две тысячи лет до н.э., основанная на позиционном принципе. Древние вавилоняне считали продолжительность года равной 360 суткам, что связано с числом 60. Отголоски использования этой системы счисления дошли до наших дней. Например, 1 час = 60 минут.

Система вавилонян сыграла большую роль в развитии математики и астрономии, ее следы сохранились до наших дней. Так, мы до сих пор делим час на 60 минут, а минуту на 60 секунд. Точно так же, следуя примеру вавилонян, окружность мы делим на 360 частей (градусов).

Вавилонская табличка с числом 1;24,51,10 — наиболее точным приближением квадратного корня из двух четырьмя шестидесятеричными цифрами.





Список источников содержания и иллюстраций

1. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/402b749c-240b-4e16-9e4d-bea3fc4fa8fa/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/402b749c-240b-4e16-9e4d-bea3fc4fa8fa/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) – История развития систем СЧИСЛЕНИЯ
2. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/a96df437-5ae3-4cab-8c5f-8d4cd78c5775/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/a96df437-5ae3-4cab-8c5f-8d4cd78c5775/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) –
3. <http://www.wikiznanie.ru/>
4. Развернутая форма записи числа
5. <http://go.mail.ru/http://go.mail.ru/>
6. <https://ru.wikipedia.org>
7. <http://inf1.info/scalenotation>