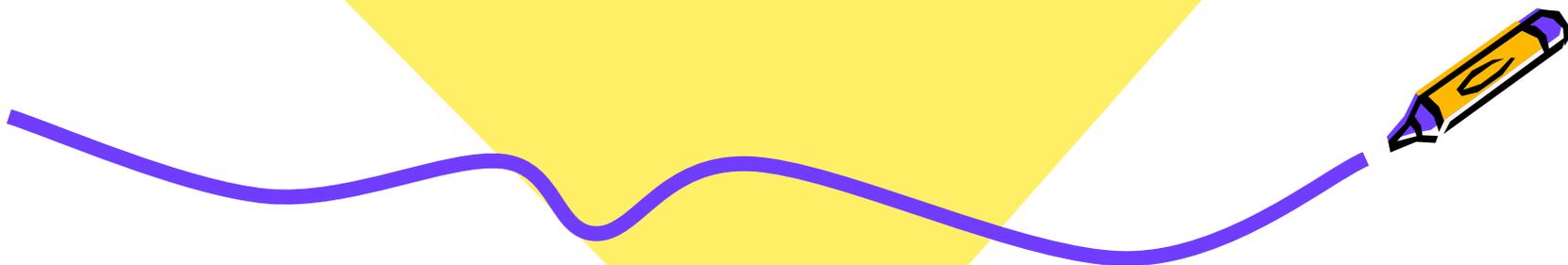


Тайна числа



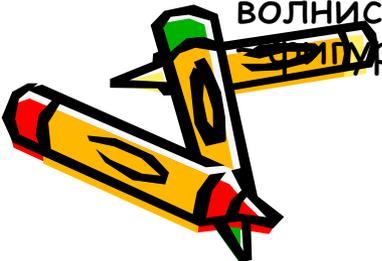
Подольская Елизавета ученица 10 Б
класса.

История возникновения систем счисления.



Древний Египет.

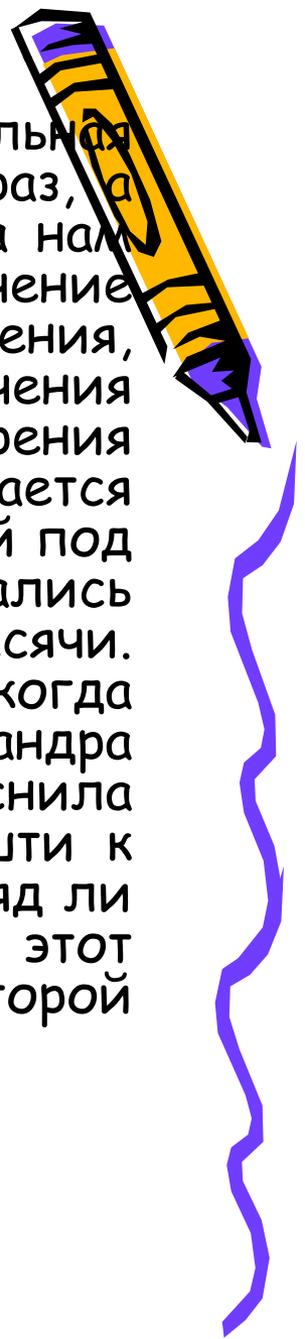
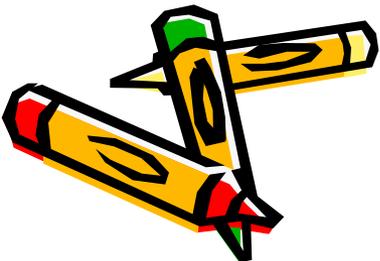
Древние египтяне использовали только десятичную систему счисления. Единицу обозначали одной вертикальной чертой, а для обозначения чисел, меньших 10, нужно было поставить соответствующее число вертикальных штрихов. Чтобы записанные таким образом числа было легко узнавать, вертикальные штрихи иногда объединялись в группы из трех или четырех черт. Для обозначения числа 10, основания системы, египтяне вместо десяти вертикальных черт ввели новый коллективный символ, напоминающий по своим очертаниям подкову или крокетную дужку. Множество из десяти подковообразных символов, т.е. число 100, они заменили другим новым символом, напоминающим силки; десять силков, т.е. число 1000, египтяне обозначили стилизованным изображением лотоса. Продолжая в том же духе, египтяне обозначили десять лотосов согнутым пальцем, десять согнутых пальцев – волнистой линией и десять волнистых линий – фигуркой удивленного человека.



Индия

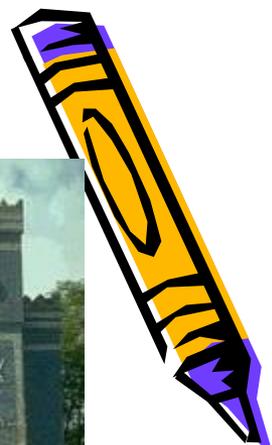
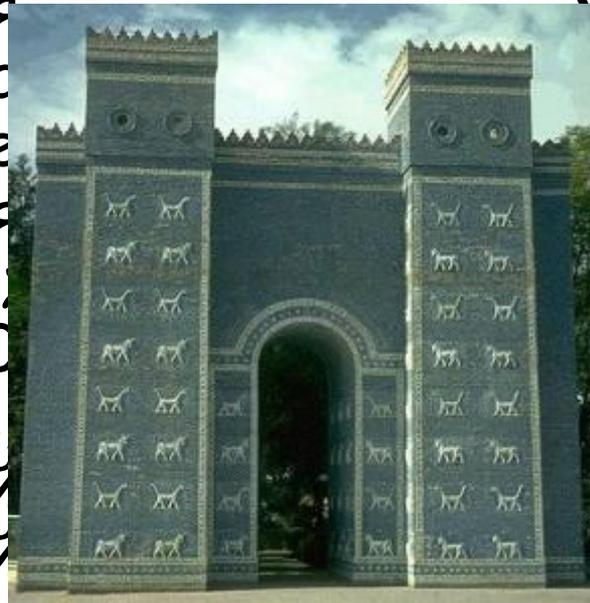
На древних надписях из Мохенджо-Даро вертикальная черточка в записи чисел повторяется до тринадцати раз, а группировка символов напоминает ту, которая знакома нам по египетским иероглифическим надписям. В течение некоторого времени имела хождение система счисления, очень напоминающая аттическую, в которой для обозначения чисел 4, 10, 20 и 100 использовались повторения коллективных символов. Эта система, которая называется кхарошти, постепенно уступила место другой, известной под названием брахми, где буквами алфавита обозначались единицы (начиная с четырех), десятки, сотни и тысячи. Переход от кхарошти к брахми происходил в те годы, когда в Греции, вскоре после вторжения в Индию Александра Македонского, ионическая система счисления вытеснила аттическую. Вполне возможно, что переход от кхарошти к брахми происходил под влиянием греков, но сейчас вряд ли возможно хоть как-то проследить или восстановить этот переход от древних индийских форм к системе, от которой произошли наши системы счисления.

Нуль появился не в Индии, а в Вавилоне!



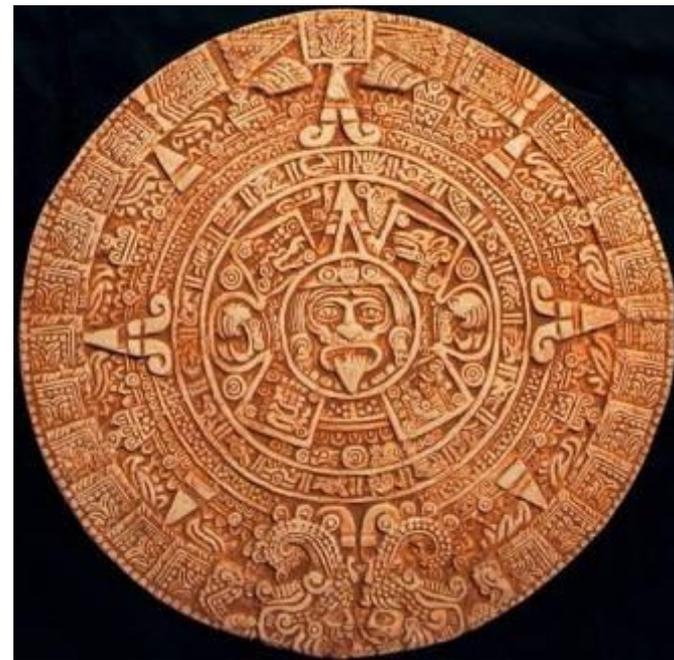
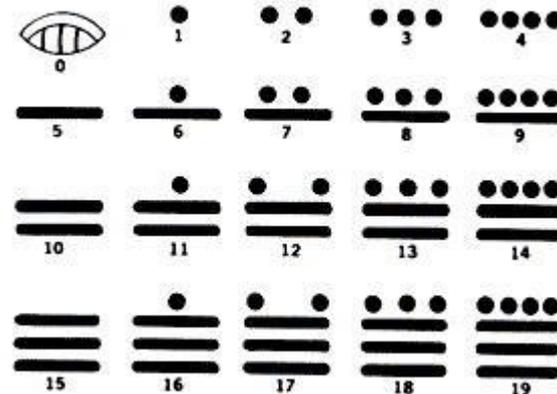
Вавилон.

Одна вертикальная
клинообразная черта означала
единицу; повторенный нужное
число раз этот знак служил для
записи чисел меньше десяти,
для обозначения числа 10
вавилоняне, как и египтяне,
ввели новый коллективный
символ - более широкий
клиновидный знак с острием,
направленным влево,
напоминающий по форме
угловую скобку. Повторенный
соответствующее число раз,
этот знак служил для
обозначения чисел 20, 30, 40 и



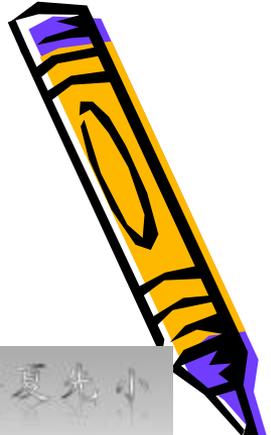
Майя

В 6 в. н.э. подобная система возникла у племени майя. Наиболее распространено мнение, что основанием системы счисления майя является число 20, имеющее «пальцевое» происхождение. Однако известно, что в системе майя есть одно отступление от двадцатеричного основания. Вес следующего за «узловым» числом 20 индейцы майя выбрали равным 360 (а не 400, как того требовал «позиционный принцип»). Все последующие веса разрядов являются производными от чисел 20 и 360, которые и выступают в роли «узловых» чисел, образующих систему майя. Это объясняется тем, что год майя делили на 18 месяцев, по 20 дней в каждом, плюс еще пять дней. Таким образом, как и основание вавилонской системы, узловые числа системы майя имеют астрономическое происхождение.



Китай

Одна из древнейших систем счисления была создана в Китае, а также в Японии. Эта система возникла как результат оперирования с палочками, выкладываемыми для счета на стол или доску. Числа от единицы до пяти обозначались, соответственно, одной, двумя и т.д. палочками, выкладываемыми вертикально, а одна, две, три или четыре вертикальные палочки, над которыми помещалась одна поперечная палочка, означали числа шесть, семь, восемь и девять. Первые пять кратных числа 10 обозначались одной, двумя, пятью горизонтальными палочками, а одна, две, три и четыре горизонтальные палочки, к которым сверху приставлялась вертикальная палочка, означали числа 60, 70, 80 и 90. Для обозначения чисел больше 99 использовался позиционный принцип.



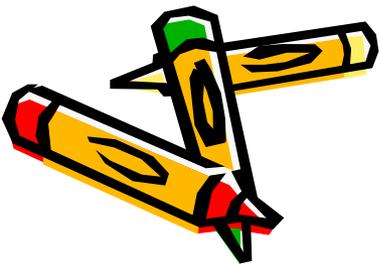
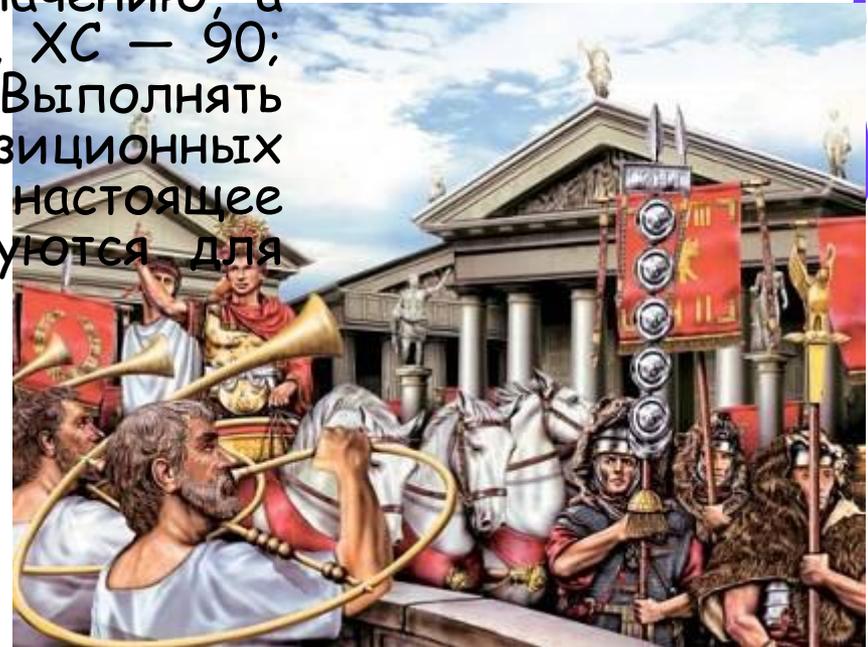
生空时市天帖文西喜夏先小
协新行学宴谊迎由友愉圆月
际家加束节姐届津京举开
快来乐联临美盟民明南年德
亲清方佛夫福复更光国海爱



Рим

Римские обозначения чисел известны ныне лучше, чем любая другая древняя система счисления. Объясняется это не столько какими-то особыми достоинствами римской системы, сколько тем огромным влиянием которым пользовалась римская империя сравнительно недавнем прошлом.

1 — I; 3 — III; 5 — V; 10 — X; 50 — L; 100 — C; 500 — D; 1000 — M. Запись чисел осуществляется по правилу: каждый меньший знак, поставленный справа от большего, прибавляется к его значению, а слева — вычитается из него: так, XC — 90; CX — 110; MCMCLXXXVIII — 1988. Выполнять арифметические действия в непозиционных системах неудобно. Поэтому в настоящее время эти системы не используются для расчетов.

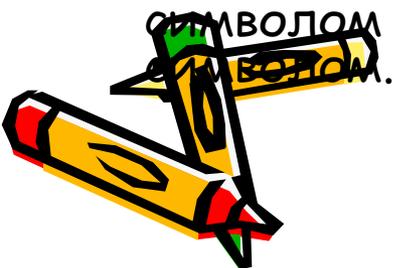
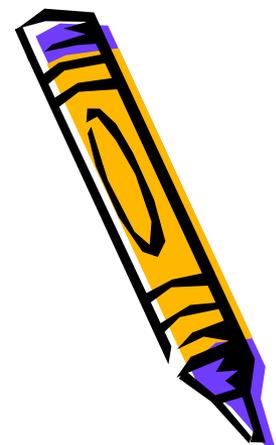


Древняя Греция

В Древней Греции имели хождение две основных системы счисления - аттическая (или геродианова) и ионическая (она же александрийская или алфавитная).

Аттическая система счисления:

Черта, обозначавшая единицу, повторенная нужное число раз, означала числа до четырех. После четырех черт греки вместо пяти черт ввели новый символ Г, первую букву слова «пента» (пять) (буква Г употреблялась для обозначения звука «п», а не «г»). Дойдя до десяти, они ввели еще один новый символ Д, первую букву слова «дека» (десять). Так как система была десятичной, грекам потребовались новые символы для каждой новой степени числа 10: символ Н означал 100 (гекатон), Х - 1000 (хилиои), символ М - 10000 (мириои или мириада). Используя число 5 как промежуточное подоснование системы счисления, греки на основе принципа умножения комбинировали пятерку с символами степеней числа 10. Так число 50 они обозначали символом $\Gamma\Delta$, 500 - $\Delta\Delta$, 5000 - $\Delta\Delta\Delta$, 50000 - $\Delta\Delta\Delta\Delta$.

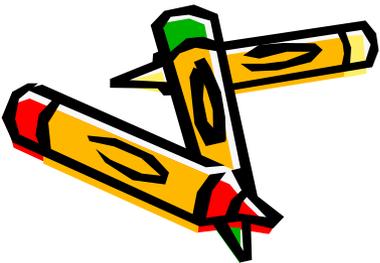


Русская словесная система счисления.

В определённых пределах, является непозиционной системой счисления. Например, десятичное число 123_{10} , записанное в русской словесной системе счисления - "сто двадцать три", позволяет произвольно менять разряды числа местами, т. е., если в этом числе поменять разряды местами в любом порядке, то число не изменится: "сто+двадцать+три=123", "двадцать+три+сто=123", "три+сто+двадцать=123". Это свойство используется в документах, в которых требуется указывать "число прописью". В такой системе в сумматор можно "засыпать" слагаемые с разрядами, записанными в любом порядке, сумма от этого не изменится.



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

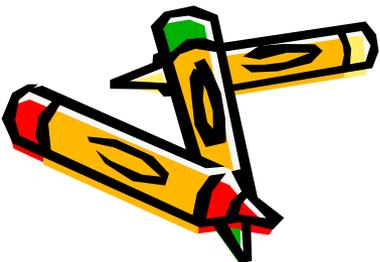
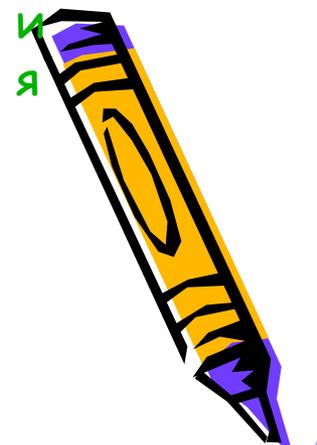
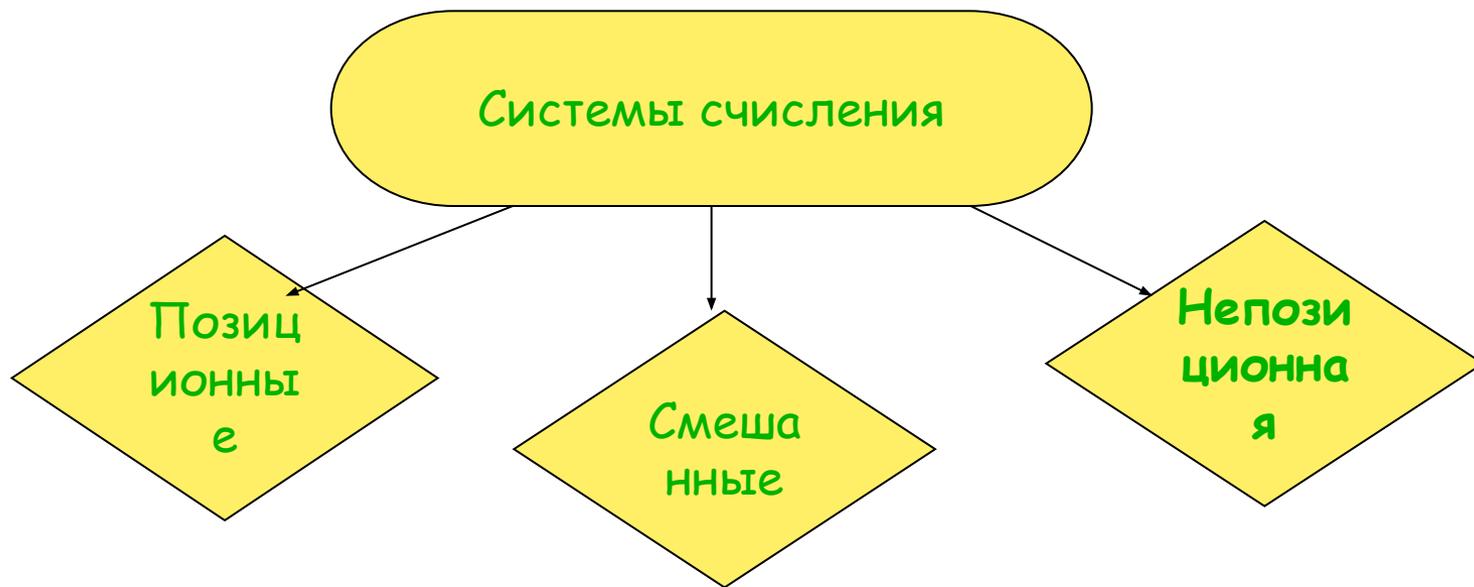


Система счисления — это совокупность цифровых знаков и правил их записи, применяемая для однозначной записи чисел. Все системы счисления подразделяются на две большие группы **позиционные и непозиционные**.

Свойства систем счисления:

- даёт представления множестве чисел (целых или вещественных)
- даёт каждому числу уникальное представление (или, по крайней мере, стандартное представление)
- отражает алгебраическую и арифметическую структуру чисел.



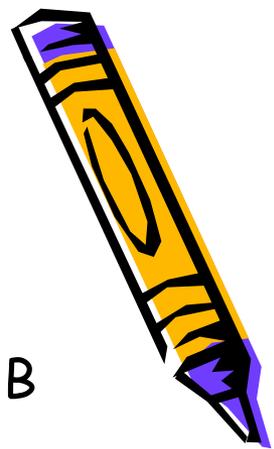


Двоичная система счисления

Двоичная система счисления — это позиционная система счисления с целочисленным основанием 2. В этой системе счисления натуральные числа записываются с помощью всего лишь двух символов (в роли которых обычно выступают цифры 0 и 1).

Двоичная система счисления была придумана математиками и философами ещё до появления компьютеров (XVII — XIX вв.). Позже двоичная система была забыта, и только в 1936 — 1938 годах американский инженер и математик Клод Шеннон нашёл замечательные применения двоичной системы при конструировании электронных схем.

Двоичная система счисления позволяет закодировать любое натуральное число - представить его в виде последовательности нулей и единиц. В двоичном виде можно представлять не только числа, но и любую другую информацию: тексты, картинки, фильмы и аудиозаписи.



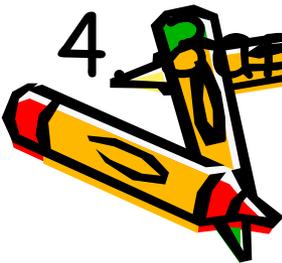
Алгоритм перевода числа двоичной системы в десятичную систему:



1. Запишем число в двоичной системе:
 110001_2 ;
2. Проставим цифры от 0 до 5 (кол-во цифр зависит от кол-ва знаков в числе) справа налево;
3. Выполним вычисления. Каждую цифру умножим на 2 в степени n, затем сложим:

$$1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^5 = 1 \times 1 + 0 \times 2 + 0 \times 4 + 0 \times 8 + 1 \times 16 + 1 \times 32 = 49$$

4. Запишем полученное число 49_{10} .



Алгоритм перевода десятичного числа в двоичную систему:

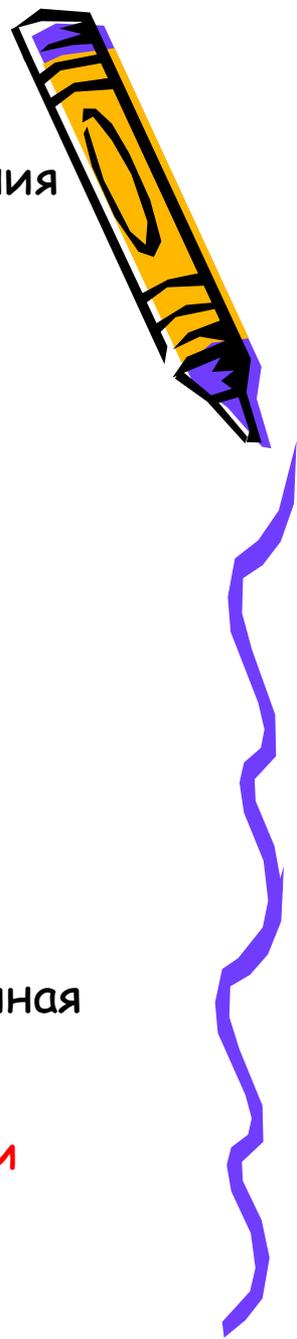
1. Запишем число 4568_{10} ;
2. Разделим число 4568 на основание двоичной системы счисления $q=2$, записывая остаток в скобках:

- $4568:2=2284(0)$
- $2284:2=1142(0)$
- $1142:2=571(0)$
- $571:2=285(1)$
- $285:2=142(1)$
- $142:2=71(0)$
- $71:2=35(1)$
- $35:2=17(1)$
- $17:2=8(1)$
- $8:2=4(0)$
- $4:2=2(0)$
- $2:2=1(0)$
- $1:2=0(1)$

Собираем остатки от деления и записываем их по порядку, начиная снизу:

$$4568_{10}=1000111011000_2$$

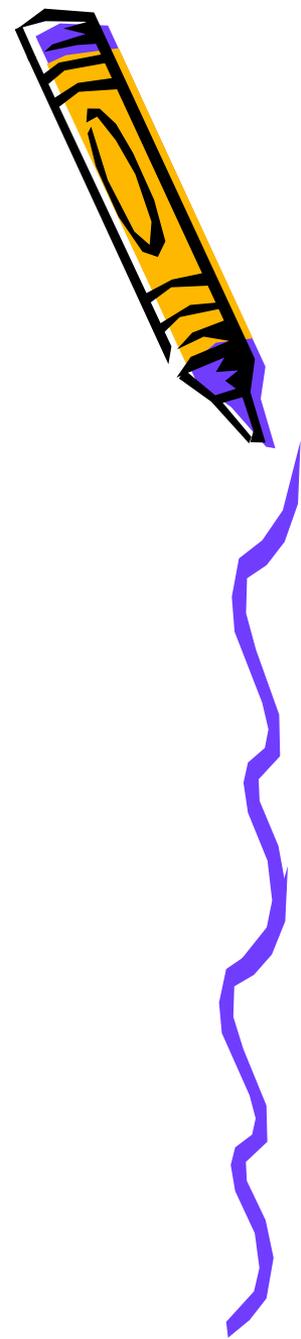
Так же данную операцию можно выполнить на компьютере при помощи приложения «Калькулятор», выбрав определенные функции.



Задача

Ей было 1100 лет.
Она в 101 класс ходила.
В портфеле по 100 книг носила.
Все это правда, а не бред.
Когда пыля десятком ног.
Она шагала по дороге,
За ней всегда бежал щенок
С одним хвостом, зато стоногий,
Она ловила каждый звук
Своими десятью ушами,
И 10 загорелых рук
Портфель и поводок держали.
И 10 темно-синих глаз
Оглядывали мир привычно.
Но станет все совсем обычным,
Когда поймете наш рассказ.

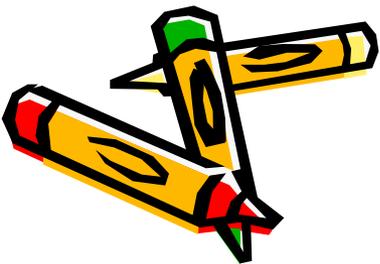
Ответ



ОТВЕТ



Ей было **12** лет.
Она в **5** класс ходила.
В портфеле по **4** книги носила.
Все это правда, а не бред.
Когда пыля **двумя** ногами,
Она шагала по дороге,
За ней всегда бежал щенок
С одним хвостом, зато **четвероногий**,
Она ловила каждый звук
Своими **двумя** ушами,
И **2** загорелых рук
Портфель и поводок держали.
И **2** темно-синих глаз
Оглядывали мир привычно.
Но станет все совсем обычным,
Когда поймете наш рассказ.



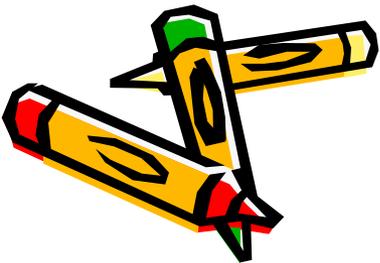
С помощью полосок можно записывать число так, как на перфоленте:

тонкая чёрная полоска - 1, тонкая белая полоска - 0.

Но представлять число можно по - разному:

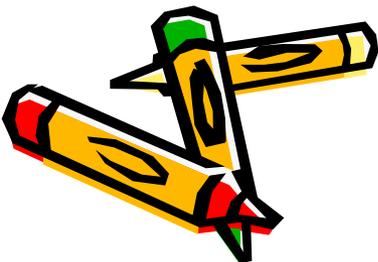
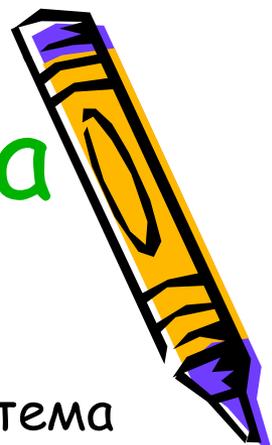
можно просто записать его в двоичной системе счисления (например число 5762752950 запишется в двоичной системе так: 11010111011101001000110110)

- можно каждую цифру числа записывать в двоичной системе - тогда на одну цифру будет достаточно четырёх полосок, а затем представить число набором получившихся полосок.

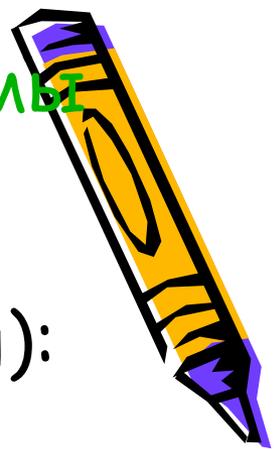


Восьмеричная система счисления

Восьмеричная система счисления - это позиционная система счисления с целочисленным основанием 8. В этой системе числа записываются цифрами от 0 до 7. Восьмеричная система часто используется в областях, связанных с цифровыми устройствами. Характеризуется лёгким переводом восьмеричных чисел в двоичные и обратно, путём замены восьмеричных чисел на триады двоичных. Ранее широко использовалась в программировании и вообще компьютерной документации, однако, в настоящее время почти полностью вытеснена шестнадцатеричной. Так же как и в двоичной системе счисления, любое число можно представить в восьмеричной системе счисления. Например, возьмём число 568_{10} и переведем его в восьмеричную систему счисления.



Алгоритм перевода из десятичной системы счисления в восьмеричную:



1. Запишем число в данной системе счисления (в нашем случае в десятичной): 568_{10} ;

2. Разделим десятичное число на основание системы счисления $q=8$, записывая остаток в скобках:

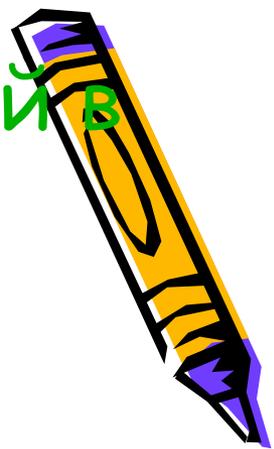
- $568:8=71(0)$
- $71:8=8(7)$
- $8:8=1(0)$
- $1:8=0(1)$



Собираем остатки от деления и записываем их по порядку, начиная снизу: $568_{10} = 1071_8$



Алгоритм перевода из восьмеричной в десятичную:



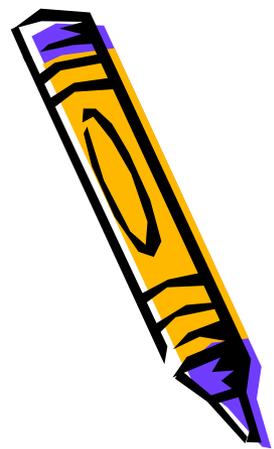
1. Запишем число в восьмеричной системе: 31_8 ;
2. Проставим цифры от 0 до 1 (кол-во цифр зависит от кол-ва знаков в числе) справа налево;
3. Выполним вычисления. Каждую цифру умножим на 8 в степени n, затем сложим:

$$31_8 \rightarrow 3 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 3 \cdot 8 + 1 \cdot 1 = 25_{10}$$



Запишем полученное число: 25_{10} .

Десятичная система счисления



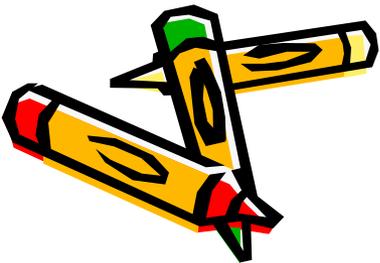
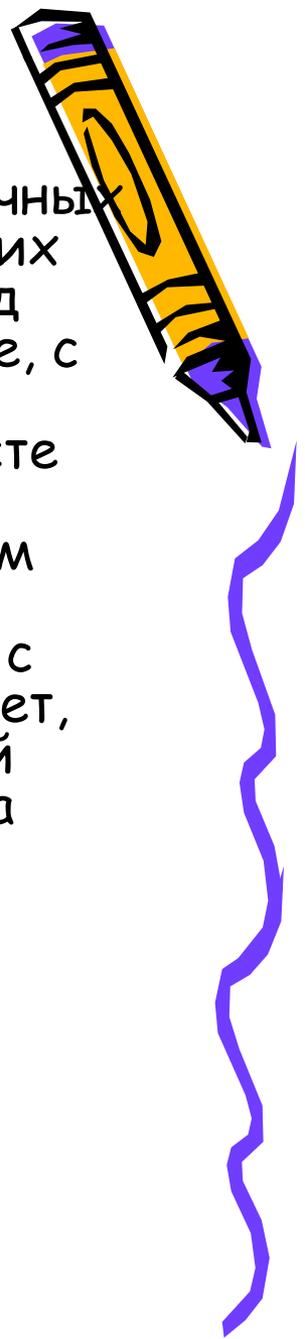
Десятичная система счисления - позиционная система счисления по целочисленному основанию 10. Одна из наиболее распространённых систем счисления в мире.

Для записи чисел наиболее часто используются символы 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, называемые индо-арабскими цифрами.

Предполагается, что основание 10 связано с количеством пальцев рук у человека.

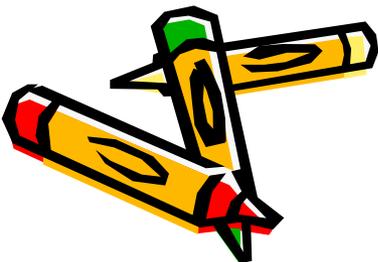
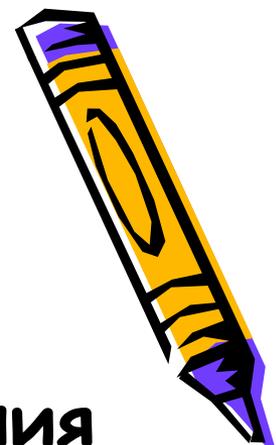


Многие из вас, вероятно, обращали внимание на полосатый прямоугольник, встречающийся на различных товарах. Что означают эти полосы? Оказывается, с их помощью записано расположенное внизу число - код товара. Компьютер находящийся в кассовом аппарате, с помощью фотоэлементов считывают код. Для этого либо проводят табличку с кодом в специальном месте кассового аппарата, либо по коду проводят «считывающим карандашом», соединённым кассовым аппаратом. Таким образом компьютер получает информацию о продаваемом товаре. В соответствии с ней он выдаёт из своей памяти цену, а сам запоминает, что данный экземпляр куплен. В результате в каждый момент известно, сколько какого товара куплено и на какую сумму, какой товар нужно ещё доставить в торговый зал.



Шестнадцатеричная система счисления

Шестнадцатеричная система счисления - (шестнадцатеричные числа) позиционная система счисления по целочисленному основанию 16. Обычно в качестве шестнадцатеричных цифр используются десятичные цифры от 0 до 9 и латинские буквы от A до F для обозначения цифр от 10 до 15, то есть (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F).

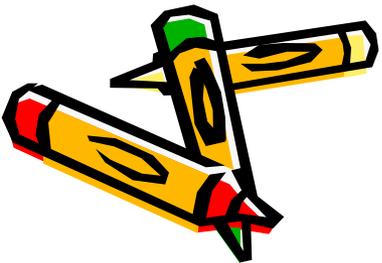


Алгоритм перевода из шестнадцатеричной в десятичную:



1. Запишем число в шестнадцатеричной системе: $52BF_{16}$;
2. Проставим цифры от 0 до 3 (кол-во цифр зависит от кол-ва знаков в числе) справа налево;
3. Выполним вычисления. Каждую цифру умножим на 8 в степени n , затем сложим:

$$\begin{aligned} & 5 \cdot 16^3 + 2 \cdot 16^2 + B \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 \\ & = 5 \cdot 16^3 + 2 \cdot 16^2 + 11 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 20480 + 512 \\ & \quad + 176 + 15 = 21183_{10}. \end{aligned}$$

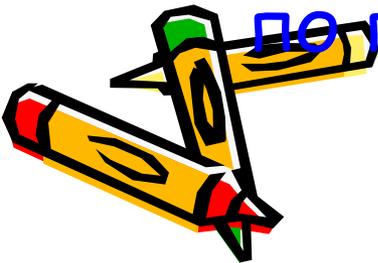


Алгоритм перевода из десятичной системы:

1. Запишем число в данной системе счисления (в нашем случае в десятичной): 8238_{10} ;
2. Разделим десятичное число на основание системы счисления $q=16$, записывая остаток в скобках:

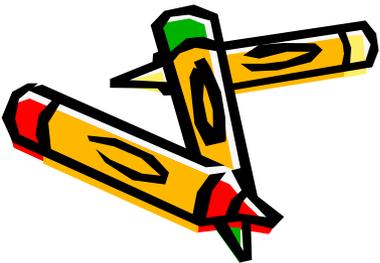
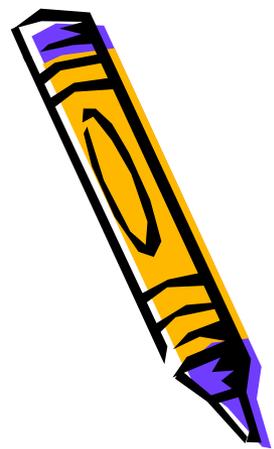
- $8238:16=514(14)$
- $514:16=32(2)$
- $32:16=2(0)$
- $2:16=0(2)$

Собираем остатки от деления и записываем их по порядку, начиная снизу: $8238_{10} = 202E_{16}$.

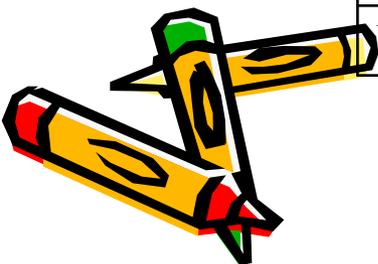
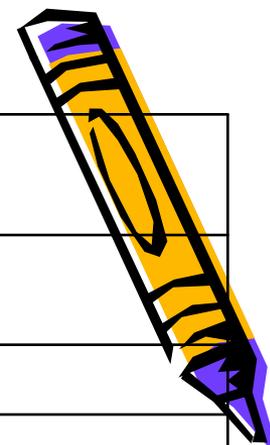


Смешанные системы счисления.

Существует множество смешанных систем счисления, т.е. в них цифры соседствуют с буквенными символами.



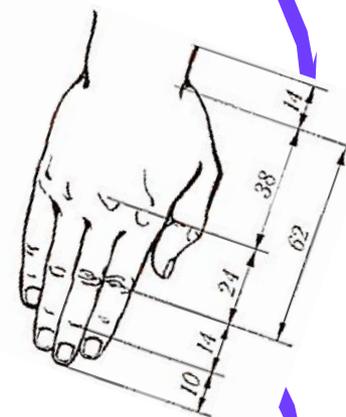
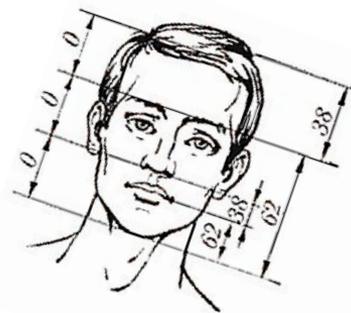
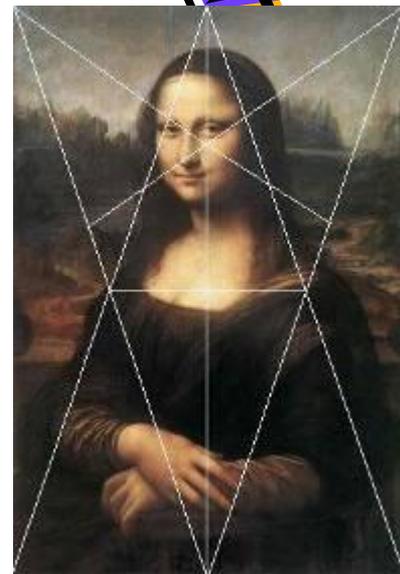
Число	Запись в ФСС	Код Фибоначчи
0	0.....0	
F2=1	1	11
F3=2	10	011
F4=3	100	0011
4	101	1011
F5=5	1000	00011
6	1001	10011
7	1010	01011
F6=8	10000	000011
...		
F _n -1	101010...	...0101011
F _n	10.....00	00.....011
F _n +1	10.....01	10.....011

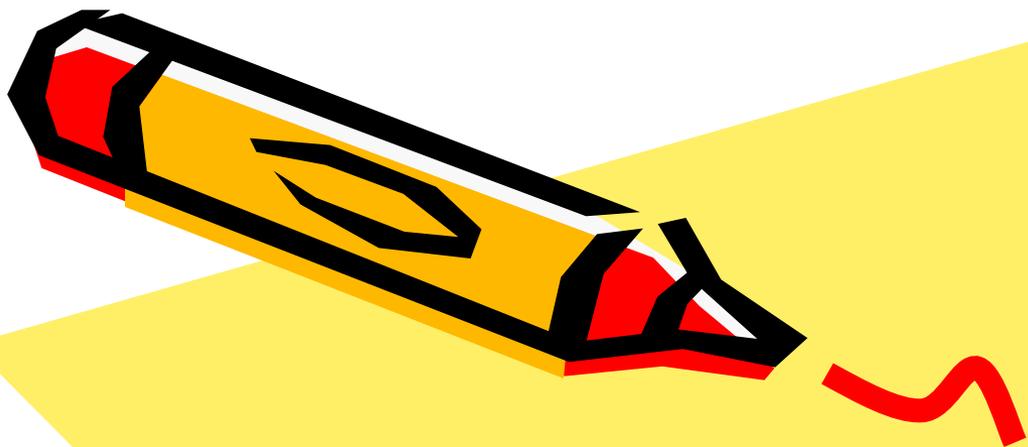


Система счисления и код Фибоначчи.

Система счисления Фибоначчи основана на последовательность Фибоначчи, которую так же называют золотым сечением (1,1,2,3,5,8,13,21,34...). Если изобразить тело человека опираясь на последовательность Фибоначчи (соблюдая пропорции), то у нас получится изображение человека с правильными пропорциями лица и тела.

Но последовательность Фибоначчи отличается от его системы счисления, которая основана только на двух цифрах 0 и 1. Причем в этой системе две единицы не должны стоять рядом. Но вот в чем загадка, записав последовательность из чисел и отразив их зеркально и приписав единицу, мы получим код. Последовательность Фибоначчи заключается в том, чтобы следующее число было равно сумме двух предыдущих.





Конец.

~~Благодарю за внимание.~~

