

Системы счисления

Перевод чисел из одной системы
счисления в другую при помощи
Калькулятора

Разработчики:

Бочарова Е.Б., преподаватель информатики

Савдыбаева М.С., преподаватель информатики

Счет появился тогда, когда человеку потребовалось информировать своих сородичей о количестве обнаруженных им предметов.

Сначала люди просто различали один предмет перед ними или нет. Если предмет был не один, то говорили «много».



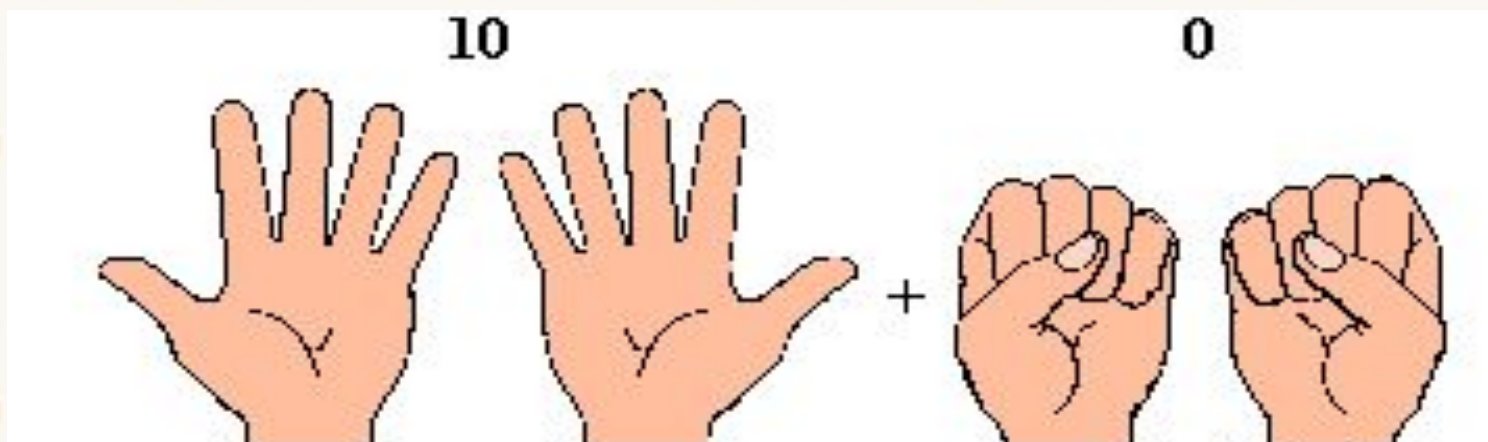
Первыми понятиями математики были "меньше", "больше" и "столько же". Если одно племя меняло пойманных рыб на сделанные людьми другого племени каменные ножи, не нужно было считать, сколько принесли рыб и сколько ножей. Достаточно было положить рядом с каждой рыбой по ножу, чтобы обмен между племенами состоялся.

Самым простым инструментом счета были пальцы на руках человека



С их помощью можно было считать до 5, а если взять две руки, то и до 10.

Одна из таких систем счета впоследствии и стала
общеупотребительной - **десятичная.**



В древние времена люди ходили босиком. Поэтому они могли пользоваться для счета пальцами как рук, так и ног. Таким образом они могли, казалось бы, считать лишь до двадцати.



Но с помощью этой «босоногой машины» люди могли достигать значительно больших чисел,

1 человек - это 20,



2 человека - это два раза по 20 и т.д.



До сих пор существуют в Полинезии племена, которые для счета используют с 20-ую систему счисления



Запомнить большие числа было трудно, поэтому к «счетной машине» рук и ног добавляли механические приспособления.

Способов счета было придумано немало:
В разных местах придумывались разные способы передачи численной информации:

Например, перуанцы употребляли для запоминания чисел разноцветные шнуры с завязанными на них узлами.



Для запоминания чисел использовались камешки, зерна, ракушки и т.д.



=



Потребность в записи чисел появилась в очень древние времена, как только люди научились считать.

Количество предметов изображалось нанесением черточек или засечек на какой-либо твердой поверхности: камне, глине и т.д.



=



Люди рисовали палочки на стенах и делали зарубки на костях животных или ветках деревьев

Археологами найдены такие "записи" при раскопках культурных слоев, относящихся к периоду палеолита (10 - 11 тыс. лет до н. э.)

Этот способ записи чисел называют **единичной** ("палочной", "унарной") **системой счисления**

Любое число в ней образуется повторением одного знака - единицы.





Египетская нумерация

Очень наглядной была система таких знаков у египтян.

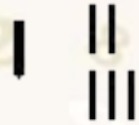
Египтяне придумали эту систему около **5 000 лет** тому назад.

Это одна из древнейших систем записи чисел, известная человеку



Египетская нумерация

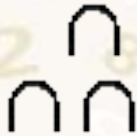
1



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

Каждая единица изображалась отдельной палочкой

10



Такими путями 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



Цветок лотоса

10 000



Поднятый палец - будь внимателен

100 000



головастик

1 000 000



Увидев такое число, обычный человек очень удивится и возденет руки к небу

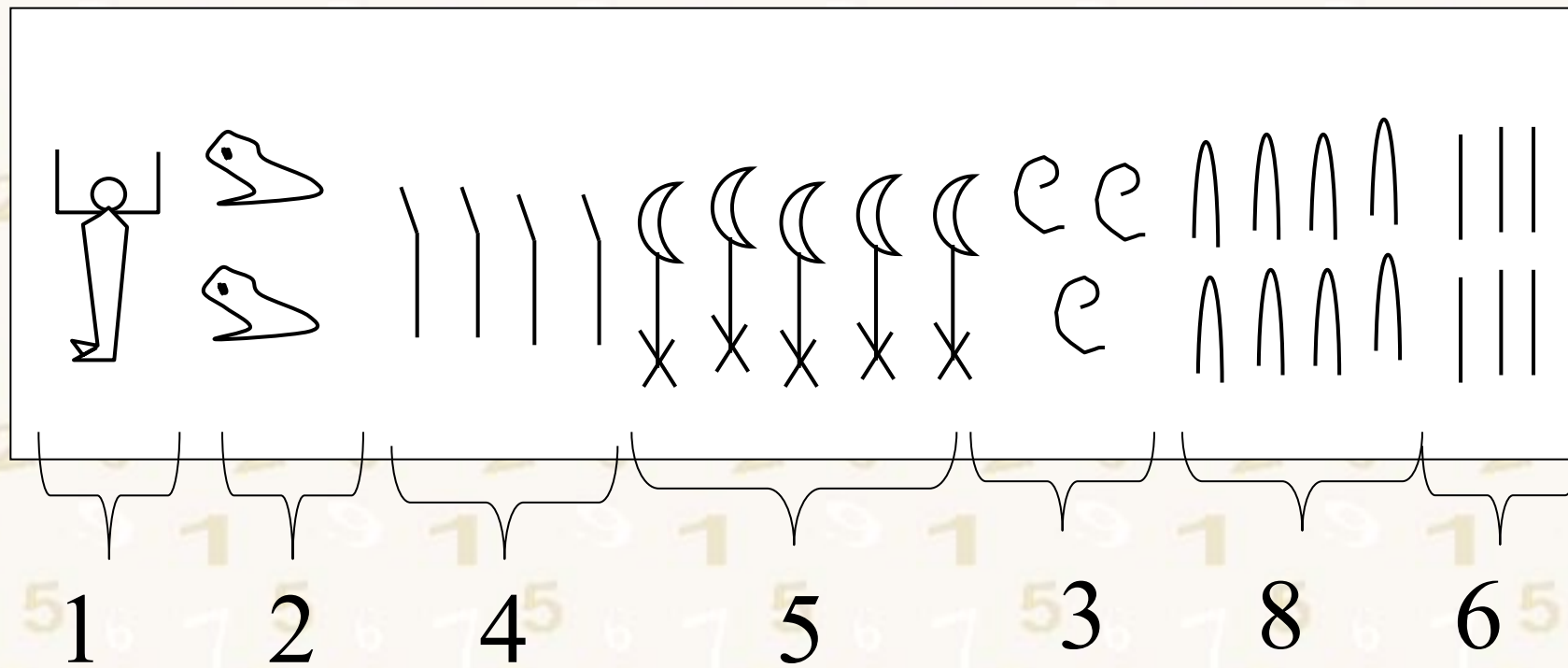
10 000 000



Египтяне поклонялись богу Ра, богу Солнца и, наверное, так изображали самое большое свое число

Число **1 245 386**

в древнеегипетской записи будет выглядеть



Алфавитная нумерация

В середине V в. до н. э. появилась запись чисел нового типа, так называемая **алфавитная нумерация**.

В этой системе записи числа обозначались при помощи букв алфавита., над которыми ставились черточки: первые девять букв обозначали числа от 1 до 9, следующие девять - числа 10, 20, 30, ..., 90, и следующие девять - числа 100, 200, ..., 900.

Таким образом, можно было обозначать любое число до 999.

кириллическая нумерация

| | | |
|-------|--------|---------|
| а - 1 | і - 10 | ρ - 100 |
| в - 2 | к - 20 | с - 200 |
| г - 3 | л - 30 | т - 300 |
| д - 4 | м - 40 | ϥ - 400 |
| е - 5 | н - 50 | φ - 500 |
| ѕ - 6 | ѣ - 60 | χ - 600 |
| з - 7 | о - 70 | ψ - 700 |
| и - 8 | п - 80 | ω - 800 |
| ѳ - 9 | ч - 90 | ц - 900 |

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

Алфавитная нумерация

А В Г Д Е З И Й

аз веди глаголь добра есть зело земля иже фита
1 2 3 4 5 6 7 8 9

І К Л М Н ђ О П Ч

и како люди мыслете наш кси он покой червь
10 20 30 40 50 60 70 80 90

Р С Т У Ф Х Ѩ Ц

рцы слово твердь ук ферт жа пси о цы
100 200 300 400 500 600 700 800 900

ДИ - 14

ѠѢГ - 863

Для обозначения чисел больших, чем 900 использовались специальные значки, которые дорисовывались к букве.

| | | |
|---|--------|-------------|
|  | Тысяча | 1000 |
|  | Тьма | 10 000 |
|  | Легион | 100 000 |
|  | Леодр | 1 000 000 |
|  | Ворон | 10 000 000 |
|  | Колода | 100 000 000 |

Римская нумерация

I V X

Это нумерация, известная нам и в настоящее время.

С нею мы достаточно часто сталкиваемся в повседневной жизни.

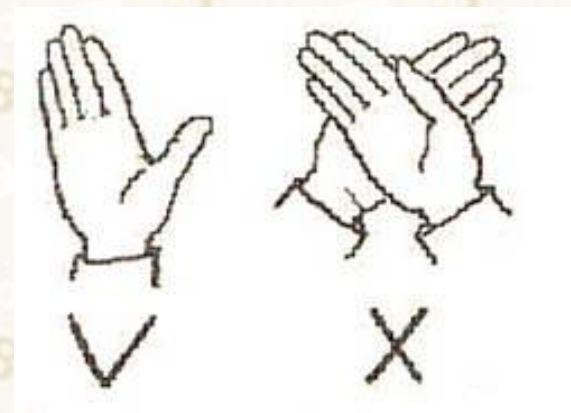
Это номера глав в книгах, указание века, числа на циферблате часов, и т. д.

Возникла эта нумерация в древнем Риме.

В ней имеются узловые числа: один (один палец), пять (раскрытая ладонь), десять (две сложенные ладони).

Для обозначения чисел 50, 100, 500, 1000 и 2000 специальные знаки.

Остальные числа получались путем прибавления или вычитания одних узловых чисел из других



Римская нумерация

Правила записи чисел

| Римские цифры | | | |
|---------------|---|------|---|
| 1 | I | 100 | C |
| 5 | V | 500 | D |
| 10 | X | 1000 | M |
| 50 | L | 2000 | Z |

- Числа записывались слева направо, от больших к меньшим.
- Если цифра с меньшим значением записывалась перед цифрой с большим значением, то происходило ее вычитание.
- Нельзя было писать четыре одинаковые цифры подряд.

Например,

четыре записывается как **IV**, т. е. **пять минус один**,

восемь — **VIII** (**пять плюс три**),

сорок—**XL** (**пятьдесят минус десять**),

девяносто шесть—**XCVI** (**сто минус десять плюс пять и плюс еще один**) и т. д.

Арабская нумерация

Это, самая распространенная на сегодняшний день нумерация, которой мы пользуемся в настоящее время.

В России арабская нумерация стала использоваться при Петре I (до конца XVII века сохранилась славянская нумерация)



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

По мнению марокканского историка Абделькари Боунжира арабским цифрам в их первоначальном варианте было придано значение в строгом соответствии с числом углов, которые образуют фигуры



Система счисления — совокупность правил наименования и изображения чисел с помощью набора символов, называемых цифрами.

Количество цифр (знаков), используемых для представления чисел называют **основанием системы счисления**

Алфавит системы счисления - это совокупность цифр и букв, с помощью которых записываются числа.

| Система счисления | Основание | Алфавит цифр |
|-------------------|-----------|--|
| Десятичная | 10 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Двоичная | 2 | 0, 1 |
| Восьмеричная | 8 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Шестнадцатеричная | 16 | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F |

Системы счисления

Непозиционные

Системы счисления, в которых каждой цифре соответствует величина, не зависящая от её места в записи числа

Древнегреческая,
кириллическая,
римская

Позиционные

Системы счисления, в которых вклад каждой цифры в величину числа зависит от её положения (позиции) в последовательности цифр, изображающей число

Десятичная, двоичная и т.д.

В римской записи числа важно не собственное положение цифры, а где она стоит относительно другой цифры: записи **XII** и **IX**. Здесь в обоих случаях цифра "I" стоит на 2-ом месте справа, но в одном случае ее нужно прибавлять к 10, а в другом вычитать!

Наиболее совершенными являются позиционные системы счисления, т.е. системы записи чисел, в которых вклад каждой цифры в величину числа зависит от её положения (позиции) в последовательности цифр, изображающей число

Например, в числе 53 цифра "5" в разряде десятков дает числу вклад в 50 единиц ($5 \cdot 10$).

Позиционные системы счисления результат длительного исторического развития непозиционных систем счисления

Недостатки непозиционной системы счисления:

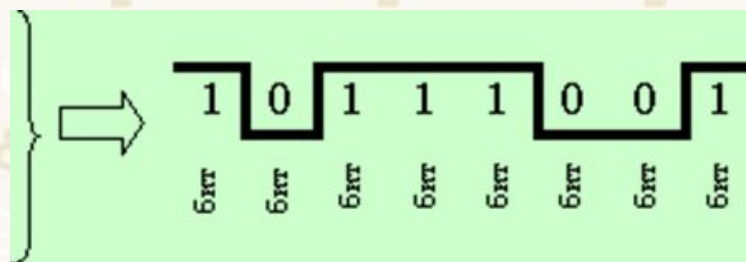
- Для записи больших чисел необходимо вводить новые цифры (буквы);
- Трудно записывать большие числа;
- Нельзя записывать дробные и отрицательные числа;
- Нет нуля;
- Очень сложно выполнять арифметические действия.

Основные достоинства позиционной системы счисления:

- Ограниченное количество символов для записи чисел;
- Простота выполнения арифметических операций.

Представление и кодирование информации в компьютере

Все виды информации кодируются на машинном языке, в виде двоичного кода:



• ***Кодирование*** – это операция преобразования знаков или групп знаков одной знаковой системы в знаки или группы знаков другой знаковой системы.

• ***Декодирование*** – расшифровка кодированных знаков, преобразование кода символа в его изображение.

Системы счисления, используемые в компьютере

Двоичное кодирование – кодирование информации в виде 0 и 1

Двоичная система счисления является основной системой представления информации памяти компьютера.

Как информация представляется в компьютере, или цифровые данные

Для того чтобы понять, как самая разнообразная информация представлена в компьютере, «заглянем» внутрь машинной памяти.

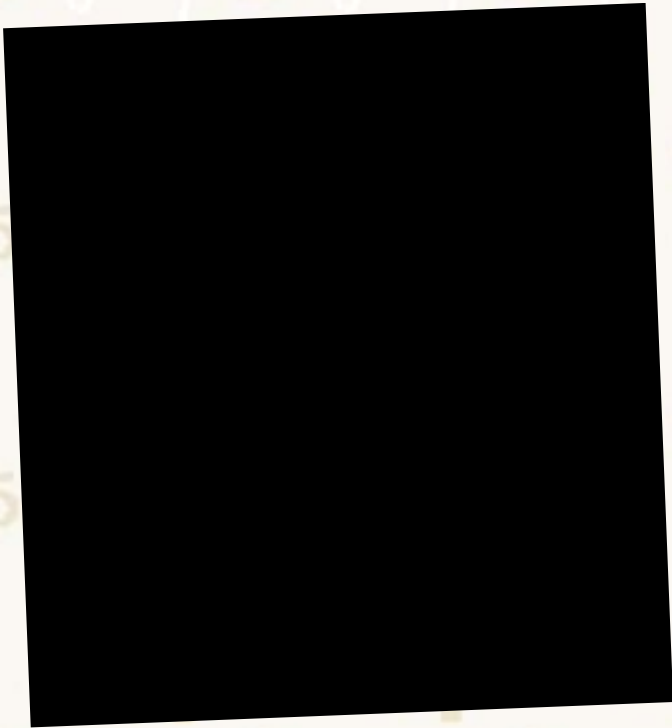
Ее удобно представить в виде листа в клетку.

В каждой такой «клетке» хранится только одно из двух значений: нуль или единица.

Две цифры удобны для электронного хранения данных, поскольку они требуют только двух состояний электронной схемы — «**включено**» (это соответствует цифре **1**) и «**выключено**» (это соответствует цифре **0**).

Каждая «клетка» памяти компьютера называется **битом**. Цифры 0 и 1, хранящиеся в «клетках» памяти компьютера, называют значениями битов.

Как информация представляется
в компьютере, или цифровые данные



Как информация представляется в компьютере, или цифровые данные

С помощью последовательности битов можно представить самую разную информацию. Такое представление информации называется *двоичным* или *цифровым кодированием*.

Преимуществом цифровых данных является то, что их относительно просто копировать и изменять. Их можно хранить и передавать с использованием одних и тех же методов, независимо от типа данных.

Способы цифрового кодирования текстов, звуков (голоса, музыка), изображений (фотографии, иллюстрации) и последовательностей изображений (кино и видео), а также трехмерных объектов были придуманы в 80-х годах прошлого века.

Почему люди пользуются десятичной системой, а компьютеры — двоичной?

Компьютеры используют двоичную систему потому, что она имеет ряд преимуществ перед другими системами:

- для ее реализации нужны технические устройства с двумя устойчивыми состояниями (есть ток — нет тока, намагничен — не намагничен и т.п.), а не, например, с десятью, — как в десятичной
- представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво;
- двоичная арифметика намного проще десятичной.

Недостаток двоичной системы —
быстрый рост числа разрядов, необходимых для записи чисел.

Правило:

для перевода целого числа из десятиричной системы счисления в другую позиционную систему, его последовательно делят на основание новой системы счисления и каждый раз записывают остаток. Деление продолжается до тех пор, пока целая часть частного не окажется меньше, чем основание системы счисления. Результат формируется путём последовательной записи слева направо цифры старшего разряда и всех записанных остатков в порядке, обратном их получению.

Например, для перевода десятичного числа в двоичное, его последовательно делят на два и каждый раз записывают остаток:



$$123_{10} = 1111011_2$$

Автоматизированный способ перевода чисел

Запустите программу Калькулятор, выполнив следующие действия:

1 Пуск-Все программы-Стандартные-Калькулятор.

2 Выберите в меню Вид-Инженерный

3 Настройте НУЖНУЮ систему счисления

Мои документы
Клещи.doc
Мой компьютер
CyberLink Power2Go 8
Mozilla Firefox
Корзина

01072012

Интернет
Yandex

Электронная почта
Outlook Express

Пасьянс "Паук"

Google Chrome

Microsoft Office Word 2007

Mozilla Firefox

WinRAR

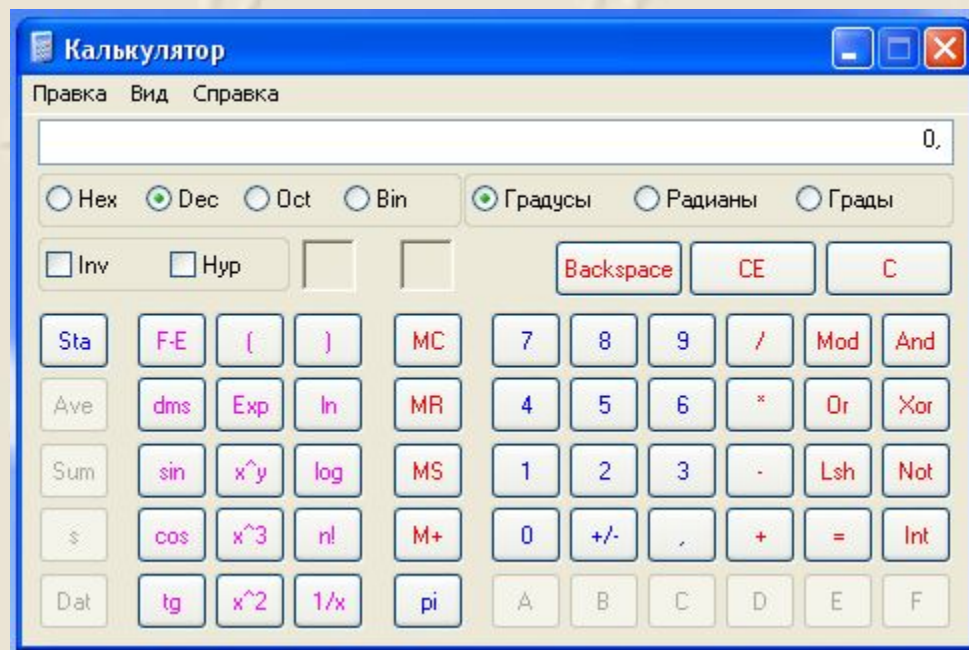
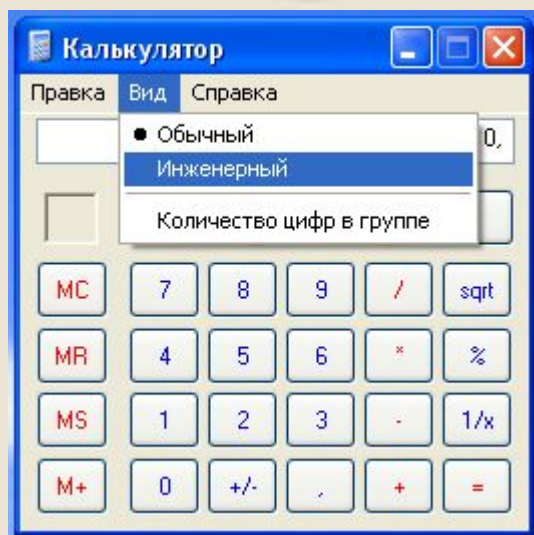
Skype

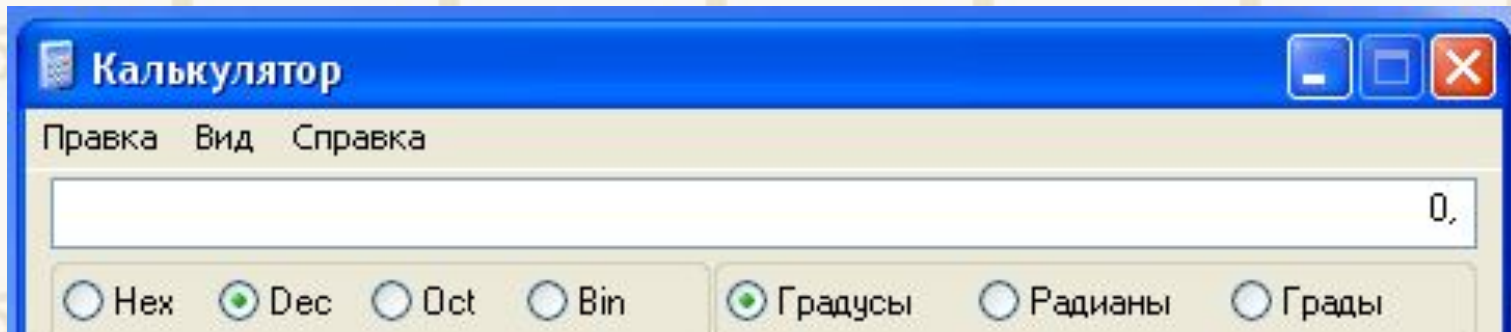
Microsoft Office PowerPoint 2007

- Windows Update
- Выбор программ по умолчанию
- Каталог Windows
- Shareman
- CyberLink Power2Go 8
- K-Lite Codec Pack
- Microsoft Office
- OpenOffice.org 3.3
- WinRAR
- Автозагрузка
- Игры
- Стандартные**
- Adobe Reader 9
- Internet Explorer
- Outlook Express
- Windows Messenger
- Windows Movie Maker
- Пригрыватель Windows Media
- Удаленный помощник
- Download Master
- FinalWire
- Google Chrome
- Skype
- Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations MP4
- Mozilla Firefox
- Opera
- Adobe Help
- WinDJView
- Adobe Download Assistant
- Мастер настройки оборудования Ростелеком
- Pascal ABC
- Adobe Bridge CS3
- Adobe Device Central CS3
- Adobe ExtendScript Toolkit 2
- Adobe Photoshop CS3
- Adobe Stock Photos CS3
- Microsoft Silverlight
- PANDORATV
- Adobe
- Яндекс
- Pivot Stickfigure Animator
- ABBYY FineReader 7.0
- Yandex

- Развлечения
- Связь
- Служебные
- Специальные возможности
- Paint
- WordPad
- Адресная книга
- Блокнот
- Знакомство с Windows XP
- Калькулятор**
- Командная строка
- Мастер работы со сканером или цифровой камерой
- Мастер совместности программ
- Подключение к удаленному рабочему столу
- Проводник
- Синхронизация

Все программы





Нех (Hexadecimal) - шестнадцатеричная

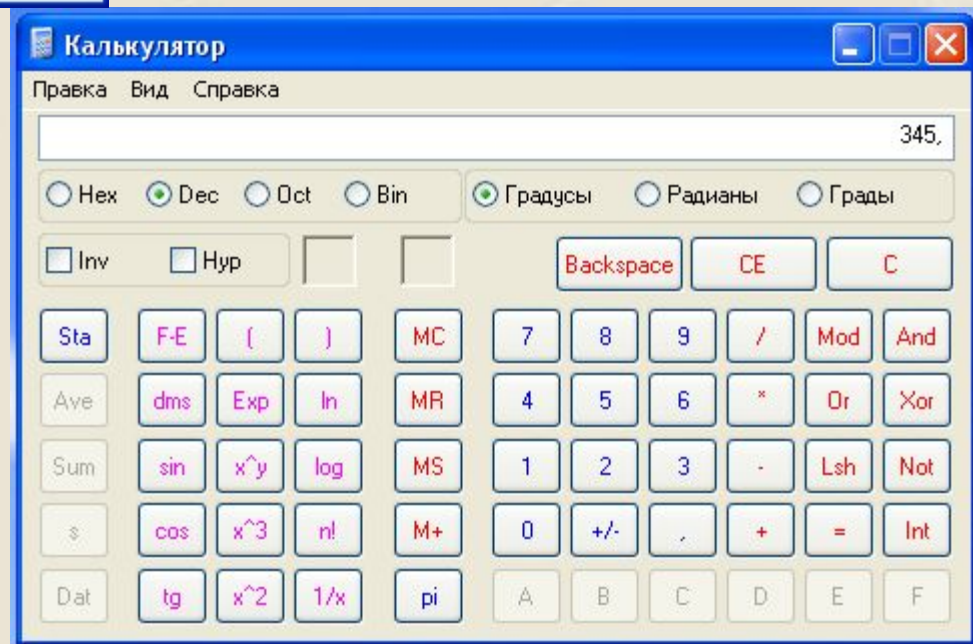
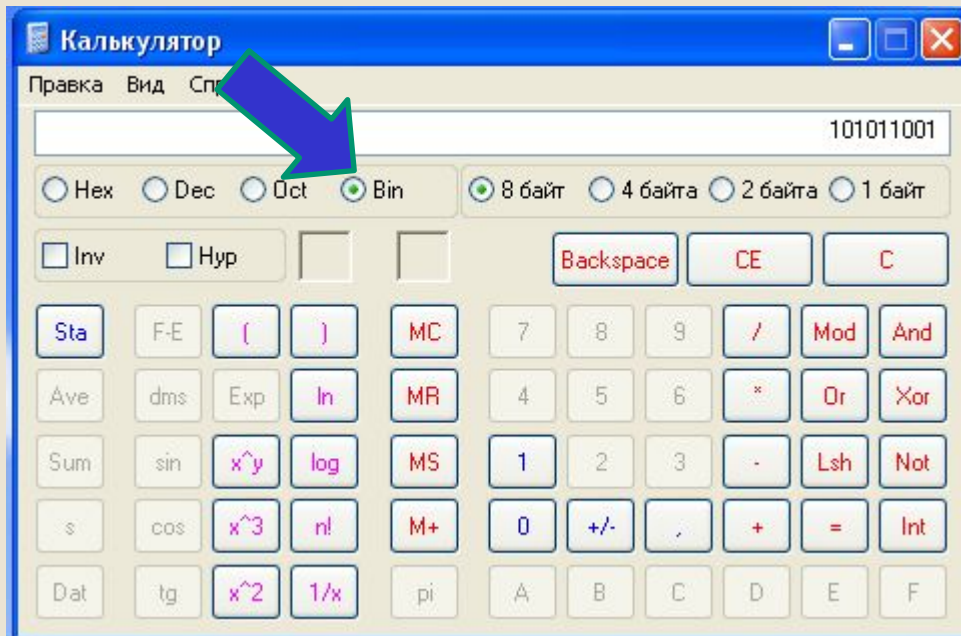
Dec (Decimal) - десятичная

Oct (Octal) - восьмеричная

Bin (Binary) – двоичная

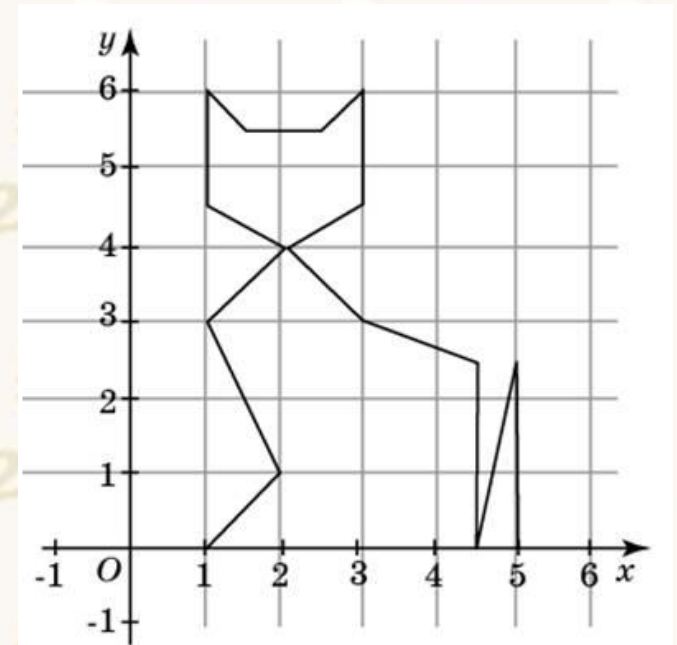
Пример

- *Настройте на двоичную систему **Bin***
- *Введите двоичное число, например **101011001***
- *Перейдите в режим десятичной системы кнопкой **Dec.***
- *В окне ввода появится ответ **345.***



Практическое задание

- Возьмите чистый лист тетради
- Создайте систему координат:
- По оси X отметьте 22 клеточки
- По оси Y отметьте 22 клеточки
- Переведите координаты из двоичной системы в десятичную и запишите их
- Отметьте все координаты точками и соедините точки последовательно
- У вас получится картинка
- А вот какая вам предстоит узнать!



Пример системы координат с готовым рисунком

Отметьте и последовательно соедините на координатной плоскости точки

| № точки | Двоичный код | Десятичный код |
|---------|---------------|----------------|
| 1 | (10; 1111) | |
| 2 | (1000; 10000) | |
| 3 | (1011; 10110) | |
| 4 | (1110; 10000) | |
| 5 | (10100; 1111) | |
| 6 | (10000; 1010) | |
| 7 | (10010; 100) | |
| 8 | (1011; 111) | |
| 9 | (100; 100) | |
| 10 | (110; 1010) | |
| 11 | (10; 1111) | |

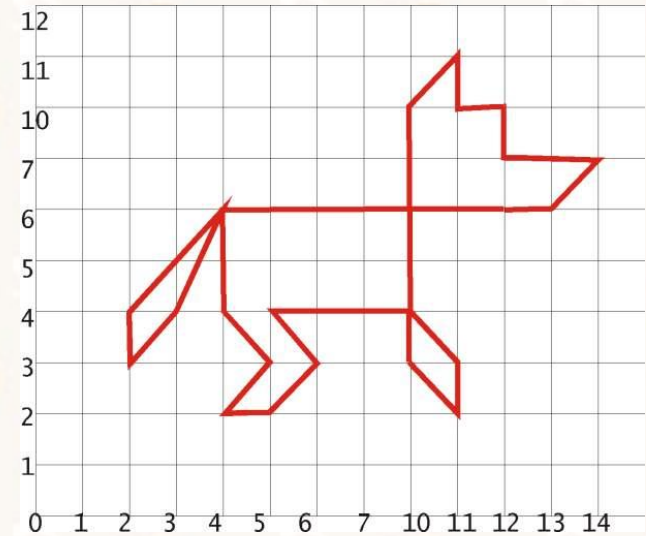
Отметьте и последовательно соедините на координатной плоскости точки

| № точки | Двоичный код | Десятичный код |
|---------|---------------|----------------|
| 1 | (10; 1111) | (2;15) |
| 2 | (1000; 10000) | (8;16) |
| 3 | (1011; 10110) | (11;22) |
| 4 | (1110; 10000) | (14;16) |
| 5 | (10100; 1111) | (20;15) |
| 6 | (10000; 1010) | (16;10) |
| 7 | (10010; 100) | (18;4) |
| 8 | (1011; 111) | (11;7) |
| 9 | (100; 100) | (4;4) |
| 10 | (110; 1010) | (6;10) |
| 11 | (10; 1111) | (2;15) |

На координатной плоскости получилась звезда!

Практическое задание

- Возьмите чистый лист тетради
- Создайте систему координат:
- По оси X и Y давайте напишем числа в восьмеричной системе счисления, чтобы их было 17: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20 (в данном числовом ряде после числа 7 происходит превышения разряда так как числа 8 не существует мы переходим из разряда единиц в разряд десятков и так далее).
- Переведите координаты из **двоичной системы** в **восьмеричную** и запишите их
- Отметьте все координаты точками и соедините точки последовательно
- У вас получится картинка



Пример системы координат с готовым рисунком

Отметьте и последовательно соедините на координатной плоскости точки

| № точки | Двоичный код | Восьмеричный код |
|---------|--------------|------------------|
| 1 | (1; 100) | |
| 2 | (100; 111) | |
| 3 | (110; 111) | |
| 4 | (1000; 1001) | |
| 5 | (1010; 111) | |
| 6 | (1010; 100) | |
| 7 | (1100; 10) | |
| 8 | (1010; 10) | |
| 9 | (1010; 11) | |
| 10 | (1000; 101) | |
| 11 | (1000; 1) | |
| 12 | (110; 1) | |
| 13 | (110; 11) | |
| 14 | (100; 11) | |
| 15 | (100; 1) | |
| 16 | (10; 1) | |
| 17 | (10; 101) | |

Отметьте и последовательно соедините на координатной плоскости точки

| № точки | Двоичный код | Восьмеричный код |
|---------|--------------|------------------|
| 1 | (1; 100) | (1; 4) |
| 2 | (100; 111) | (4; 7) |
| 3 | (110; 111) | (6; 7) |
| 4 | (1000; 1001) | (10; 11) |
| 5 | (1010; 111) | (12; 7) |
| 6 | (1010; 100) | (12; 4) |
| 7 | (1100; 10) | (14; 2) |
| 8 | (1010; 10) | (12; 2) |
| 9 | (1010; 11) | (12; 3) |
| 10 | (1000; 101) | (10; 5) |
| 11 | (1000; 1) | (10; 1) |
| 12 | (110; 1) | (6; 1) |
| 13 | (110; 11) | (6; 3) |
| 14 | (100; 11) | (4; 3) |
| 15 | (100; 1) | (4; 1) |
| 16 | (10; 1) | (2; 1) |
| 17 | (10; 101) | (2; 5) |



Заполните таблицу:

| Система счисления | Основание | Алфавит |
|---------------------------------|------------------|--|
| Десятичная | 10 | 0;1;2;3;4;5;6;7;8;9 |
| <i>Восьмеричная</i> | 8 | <i>0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7</i> |
| <i>Двоичная</i> | 2 | 0; 1 |
| <i>Шестнадцатеричная</i> | 16 | <i>0;1;2;3;4;5;6;7;8;9; A;B;C;D;E;F</i> |

Найдите ошибку: определите число, для которого неверно определено основание системы счисления

1. 123_4

2. 10101010_3

~~3. 4561_6~~

4. $10A12C_{16}$

~~5. $15F_{10}$~~

6. 357_8