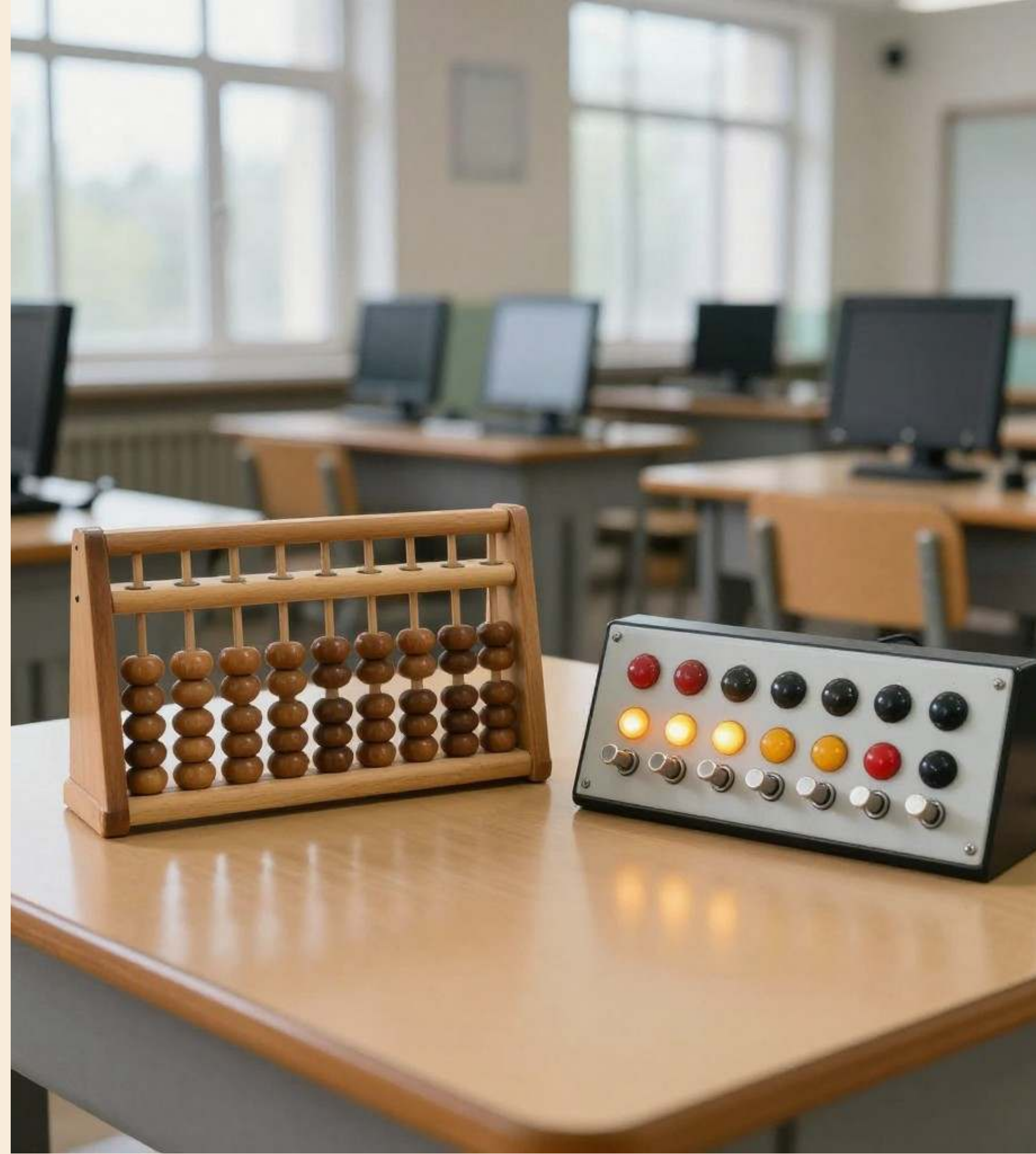


Системы счисления: как записывают числа в информатике

Счёт в компьютере и в жизни строится по разным правилам записи чисел.

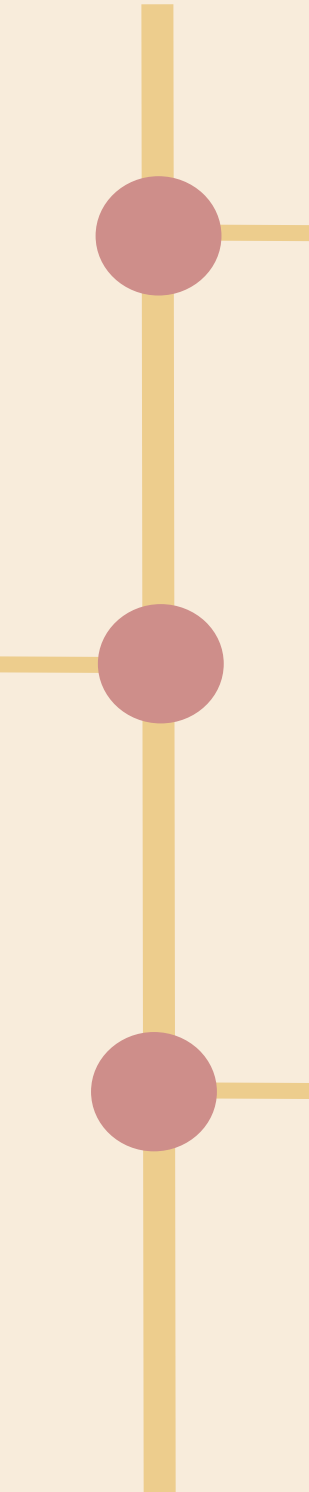
Зачем в информатике нужны разные системы счисления

Люди начинали с простого счёта и знаков, а затем научились записывать большие числа удобными правилами. Десятичная привычна нам, а в компьютерах особенно эффективна двоичная, потому что там проще различать два состояния: есть сигнал и нет сигнала.



Что такое система счисления

Основание системы показывает, сколько разных цифр разрешено и как меняется «вес» каждого следующего разряда. Чем больше основание, тем сильнее возрастает значение разрядов.



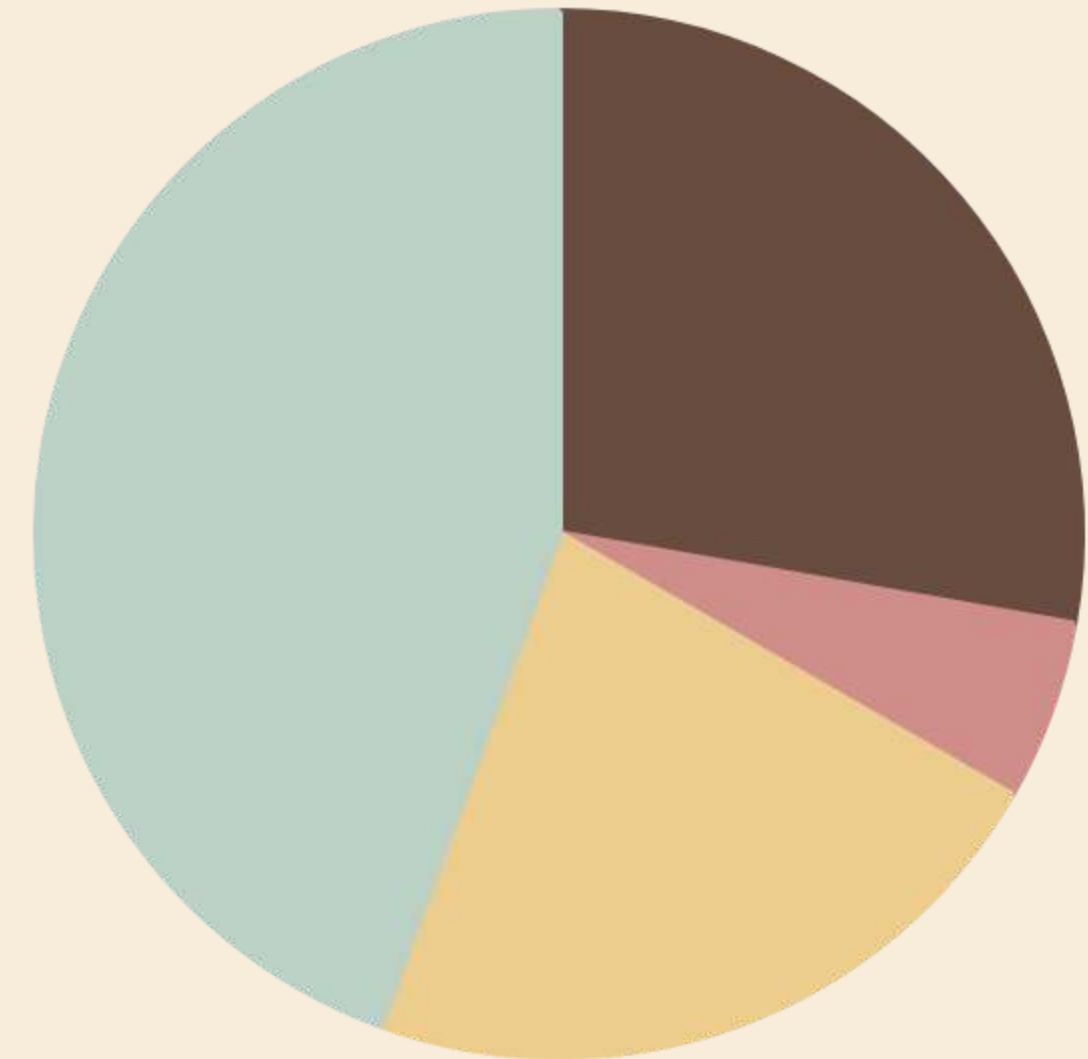
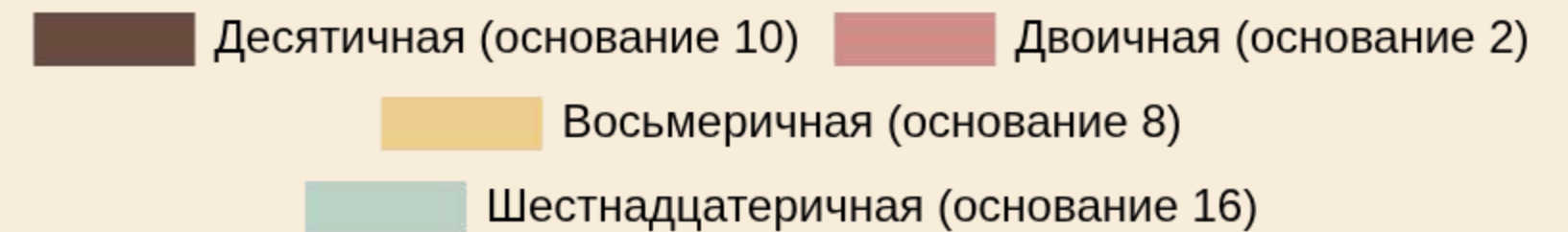
Система счисления — это набор цифр и правил, по которым записывают числа. В позиционной системе значение цифры зависит от того, в каком месте она стоит.

Например, в десятичной системе основание равно 10, поэтому каждый следующий разряд больше предыдущего в 10 раз. В двоичной основание 2: разряды растут в 2 раза.

Основание системы и количество используемых цифр

Чем больше основание, тем шире набор допустимых символов и тем «плотнее» информация в записи.

Диаграмма показывает прямую зависимость: число знаков равно основанию. Поэтому разные системы удобны для разных задач и устройств.



Обобщённые правила позиционной записи (теоретические сведения), дата: 12.05.2026

Десятичная система счисления



Основа — привычные цифры

В десятичной системе используются цифры от 0 до 9. Благодаря этому записи понятны человеку, а вычисления легко делать «в столбик», сравнивая разряды единиц и десятков.



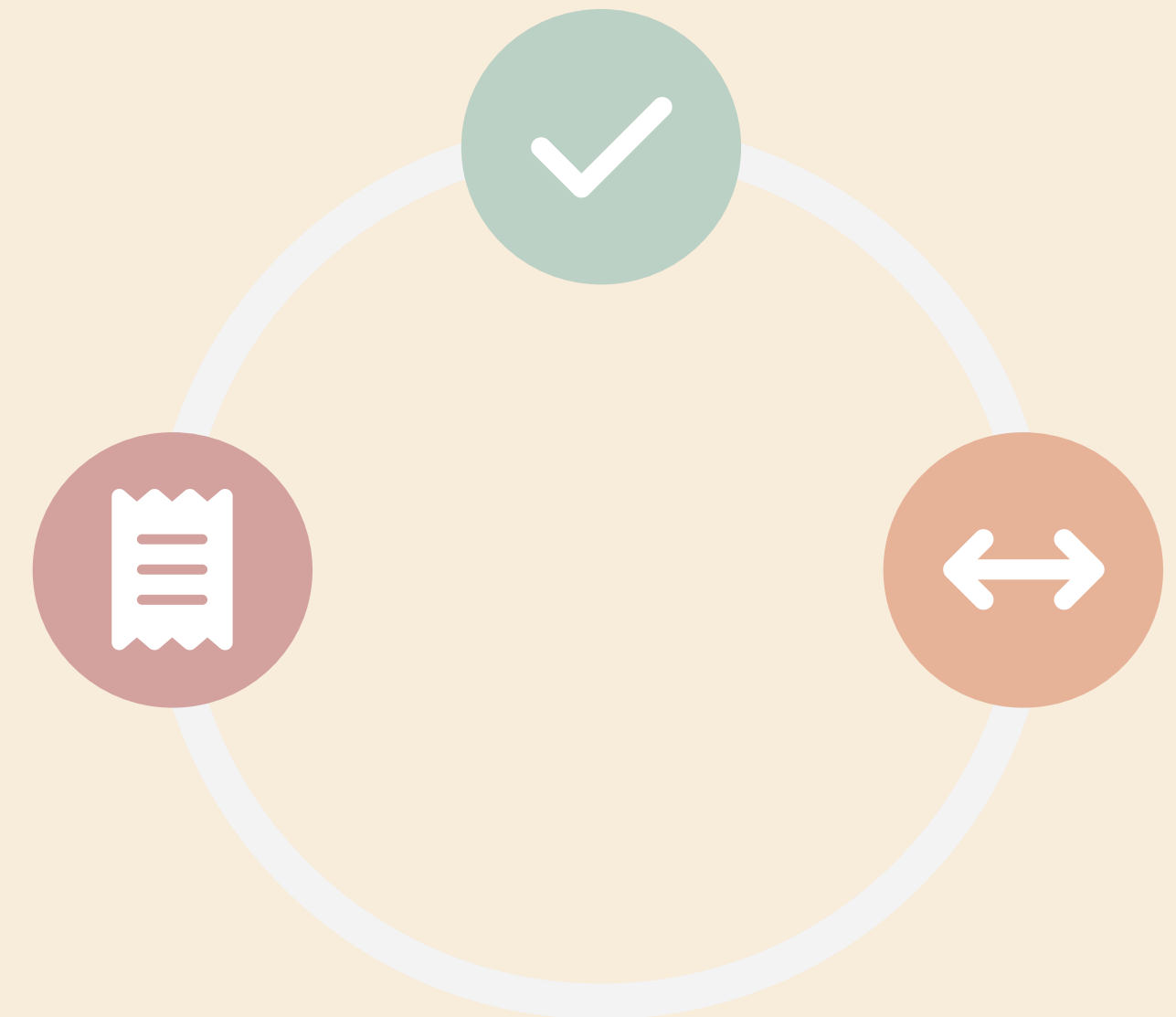
Разряды растут в 10 раз

Каждый следующий разряд в 10 раз больше предыдущего: единицы, десятки, сотни, тысячи и далее. Поэтому знак меняет своё значение в зависимости от места в записи числа.



Применение в быту и учёбе

Десятичная система встречается повсюду: в измерениях, в магазинах, в школьных задачах и в учебных расчетах. Она помогает быстро понимать величины и сравнивать их между собой.





Разряды числа и их значение

Разложение числа на разряды

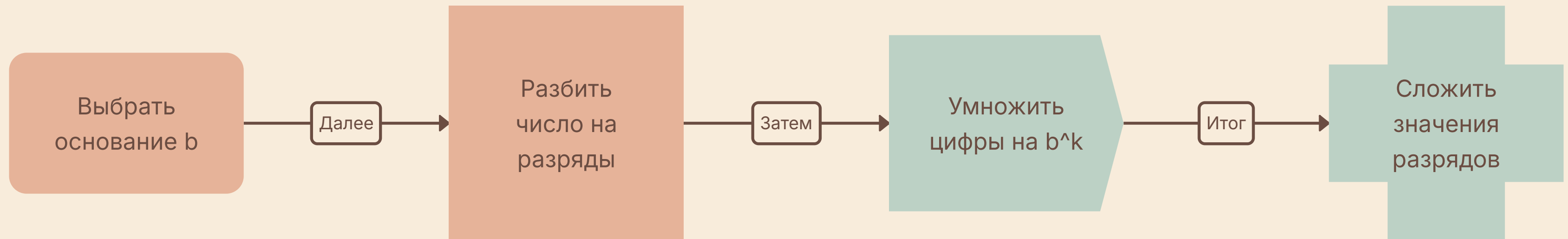
Разрядная таблица показывает, как число 5824 раскладывается на 5 тысяч, 8 сотен, 2 десятка и 4 единицы. Это делает структуру записи наглядной и помогает проверить понимание разрядов.

Почему цифра зависит от места

Так видно, что цифра 8 в числе 5824 означает не восемь единиц, а восемь сотен. Аналогично каждый разряд «задаёт вес» своей цифре через степень основания 10.

Как число записывается в позиционной системе

Общий алгоритм для любой позиционной системы счисления (не только для десятичной).



Сравнение популярных систем счисления

Одно и то же число может выглядеть по-разному: набор допустимых символов и «вес» разрядов зависят от основания. Восьмеричная система тоже используется в технике, но в таблице приведены примеры для основных трёх.

Поскольку основание меняет веса разрядов, одна и та же величина получает разные «буквы-цифры». Это и объясняет различие записей в программах и устройствах.

Система	Основание	Используемые цифры	Пример записи
Десятичная	10	0–9	45
Двоичная	2	0 и 1	101101
Шестнадцатеричная	16	0–9, A–F	2A

2

Компьютеру удобно хранить и различать два состояния.

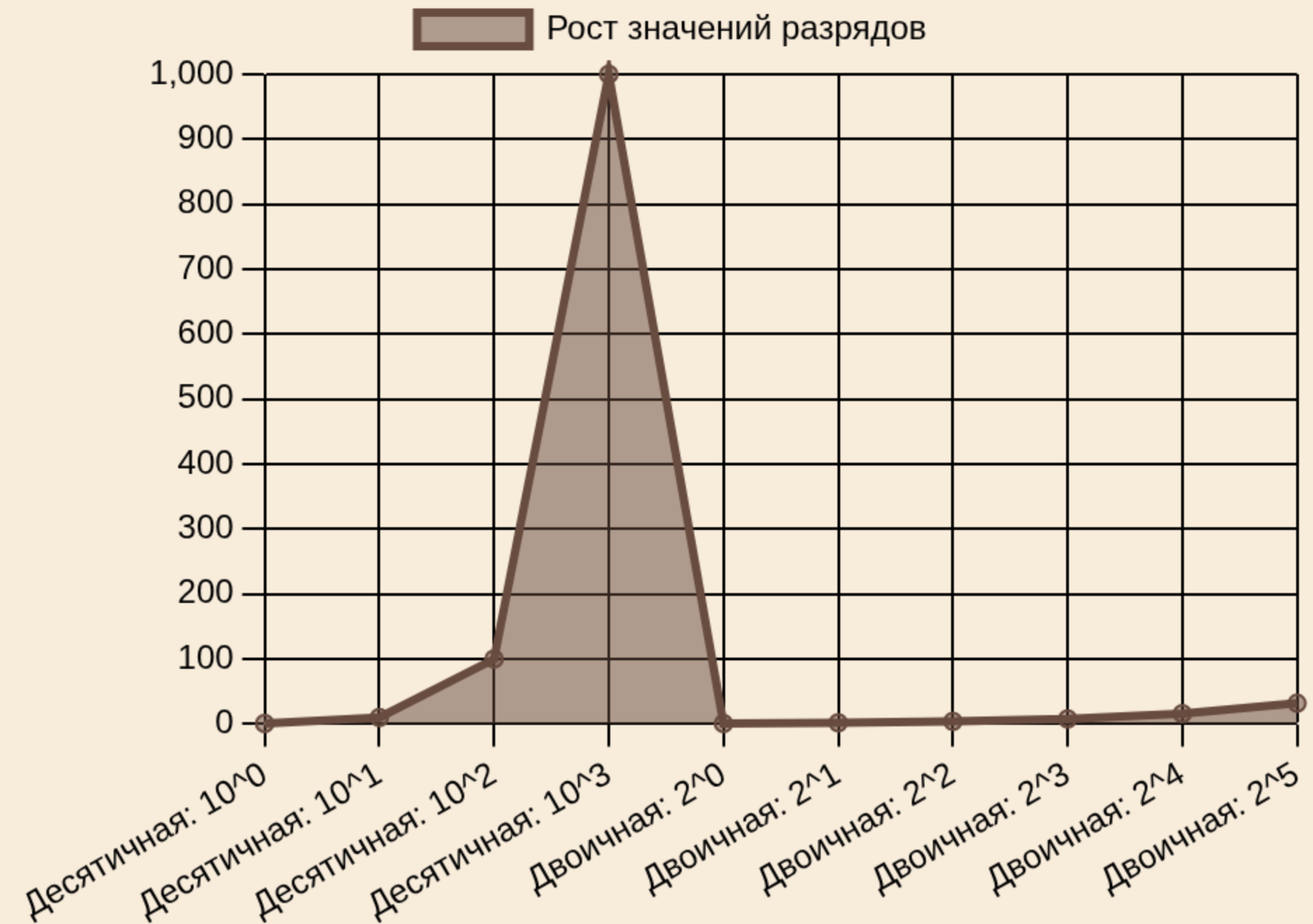
Учебные материалы по информатике о представлении данных и двоичной логике, дата: 12.05.2026

Двоичная запись опирается на два устойчивых сигнала. Бит — минимальная единица информации: он принимает значение 0 или 1, а затем из битов складываются числа и команды.

Как растут разряды в десятичной и двоичной системах

В двоичной системе «вес» следующего разряда увеличивается вдвое. Поэтому, чтобы выразить те же числа, часто требуется больше разрядов, чем в десятичной.

График показывает разные темпы роста: десятичная увеличивает разряд в 10 раз, двоичная — в 2 раза. Это влияет на длину записи и удобство для вычислений.



Сравнение степеней 10 и 2 (теоретические сведения), дата: 12.05.2026

Перевод из двоичной системы в десятичную

Число 1101_2 читаем по разрядам слева направо и видим степени двойки: $2^3, 2^2, 2^1, 2^0$. Каждая позиция отвечает своему весу.

⋮

Разложение по разрядам

· ·

Умножаем цифры на степени

· ·

Суммируем полученные значения

⋮

Складываем вклады: $8 + 4 + 0 + 1 = 13_{10}$. Так легко проверить, не перепутали ли порядок разрядов и значения цифр.

⋮

Перемножаем: $1 \times 8, 1 \times 4, 0 \times 2, 1 \times 1$.
Ноль “выключает” целую степень, поэтому вклад соответствующего разряда равен нулю.

Перевод из десятичной системы в двоичную

01

Делим число на 2

Для 13_{10} делим на 2: получаем частное и остаток. Остаток будет 0 или 1, и это уже один бит новой записи.

02

Записываем остатки как биты

Продолжаем делить полученные частные на 2, пока частное не станет нулём. Все остатки собираем, потому что они дают двоичное представление числа.

03

Читаем остатки снизу вверх

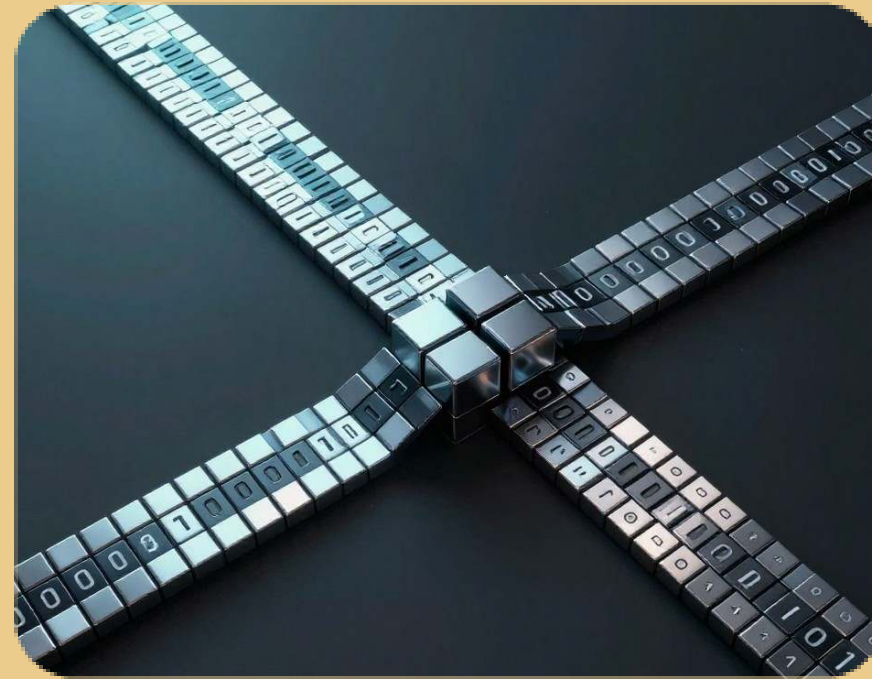
Для 13 остатки (снизу вверх) дают 1101_2 . Проверка: в двоичной записи действительно используются только цифры 0 и 1.

Шестнадцатеричная система в цифровой технике



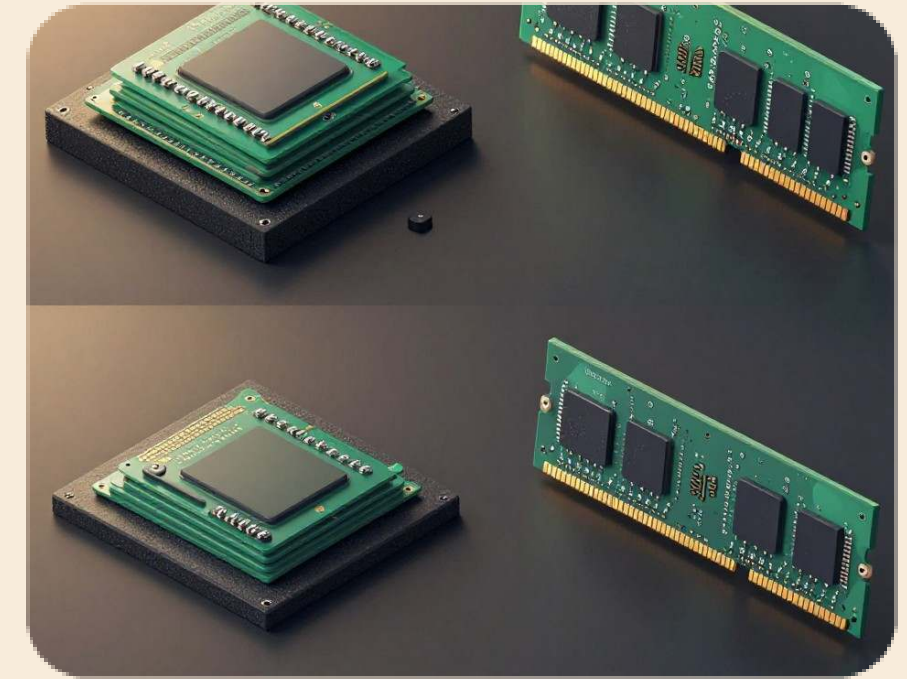
Буквы после девяти: как выглядит 16- ричная запись

В шестнадцатеричной системе после 9 идут символы A, B, C, D, E, F. Это не “другие цифры”, а дополнительные значения для основания 16. Благодаря алфавиту записи становятся короче и удобнее для работы с техническими данными.



Короткий мост между двоичными и человеческими числами

Шестнадцатеричная запись помогает компактно передавать длинные двоичные последовательности. Например, 255_{10} превращается в FF_{16} . Один и тот же смысл числа сохраняется, меняется только форма записи.



Где её встретить: память, цвет и код

Шестнадцатеричные обозначения часто появляются в адресах памяти, цветовых кодах и программировании. Если вы видите пары символов вроде FF, это, как правило, короткая запись того, что внутри представлено множество битов.

Где используются разные системы счисления

Даже когда числа “кажутся привычными”, на самом деле выбор системы влияет на удобство чтения и точность представления информации.

Чем ближе задача к устройствам и битам, тем естественнее двоичная и шестнадцатеричная формы. Для человека чаще удобнее десятичная и привычные форматы времени.



Непозиционные системы в истории

Римская система счисления использует знаки I, V, X, L, C, D, M. Число складывается из того, какие знаки стоят рядом и в каком порядке они расположены.

01

Например, XIV читается как 14: X — 10, а IV — 4. Знак I перед V и X уменьшает значение, потому что стоит перед более крупным символом.

03

02

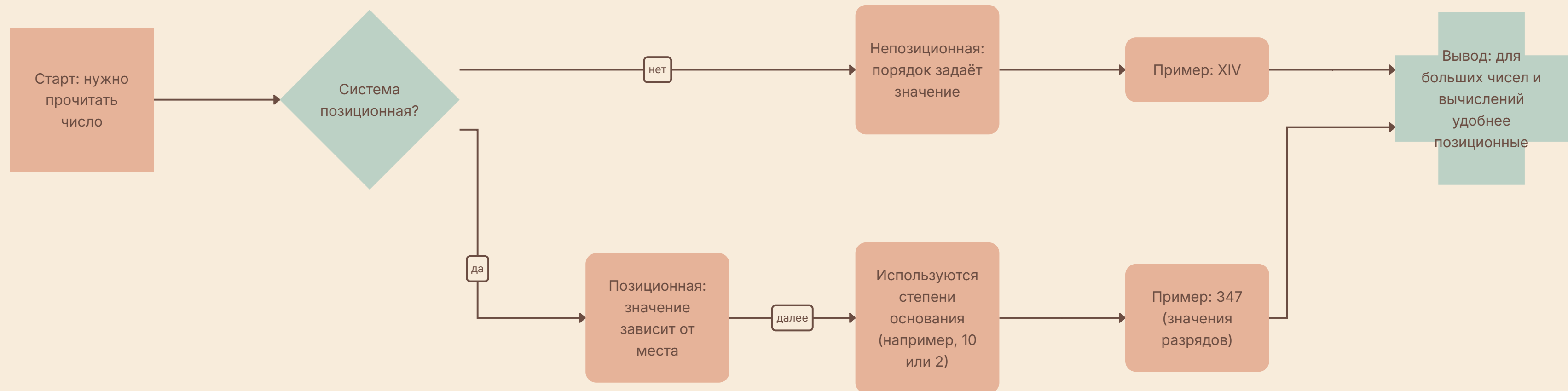
В непозиционной системе вклад каждого символа зависит от правила чтения, а не от “места разряда”. Поэтому нельзя просто умножить цифры на степени основания — основания здесь нет.

04

Такие записи встречаются на циферблатах часов, в названиях веков и в нумерации книг и фильмов, помогая узнавать традиционные обозначения.

Позиционные и непозиционные системы: в чём различие

Схема сравнения двух способов представления числа в зависимости от роли разряда и порядка знаков.



Типичные ошибки при работе с системами счисления

- 01** В двоичной системе нельзя писать цифры 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9. Часто ошибка появляется, когда число “слишком похоже” на десятичное и цифры переносят автоматически.
- 02** В восьмеричной системе разрешены только цифры 0–7. Если в числе встречается 8 или 9, это уже не восьмеричная запись, и перевод даст неверный результат.
- 03** Проверяйте себя разложением по разрядам: записывайте вклад каждой цифры через степени основания. Этот шаг сразу показывает, где перепутали порядок или “вес” разряда.

Быстрые примеры переводов чисел

Десятичное	Двоичное	Шестнадцатеричное
7	111	—
10	1010	—
12	—	С
31	11111	—
100	1100100	—
Вывод	Запись зависит от основания	—

Сравните записи одного и того же значения в разных системах счисления. В конце обратите внимание на общий вывод о связи формы записи и основания.

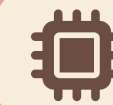
Одинаковое число можно выразить разными “алфавитами” и длиной записи: выбирается система с подходящим основанием для задачи.

Почему системы счисления важны сегодня



Программирование и форматы данных

Коды программ часто записывают числа не только “по-человечески”, а в двоичном или шестнадцатеричном виде. Это помогает компактно хранить и передавать значения.



Электроника и управление сигналами

В электронных устройствах легче различать два устойчивых состояния. Поэтому двоичная система естественно подходит для сигналов и работы логических схем.



Цифровая связь и передача информации

При передаче данных значения кодируют битами. Понимание систем счисления помогает осознать, как из последовательностей сигналов получается смысл.



Память и объём данных

Объём памяти измеряют в байтах, а внутри байт — это набор бит. Без понимания записи чисел трудно разобраться, что именно хранится в устройстве.

Одна цифра — разные формы: главная идея темы

Системы счисления показывают, что одно и то же число можно записать по-разному. Десятичная понятна людям, двоичная удобна компьютерам, а шестнадцатеричная — для краткости при работе с битами и адресами.

