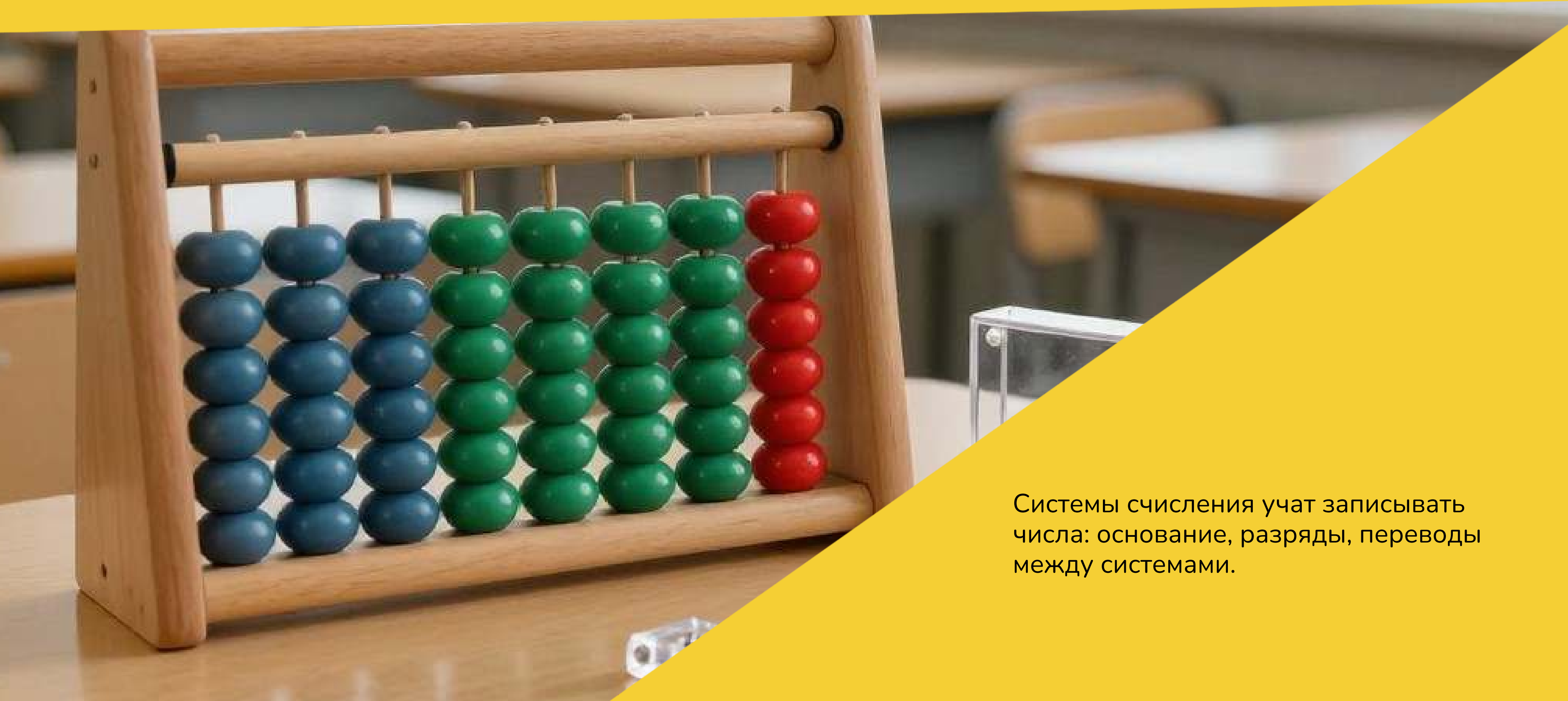


Общие сведения о системах счисления



Системы счисления учат записывать числа: основание, разряды, переводы между системами.

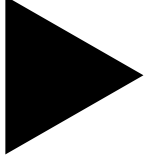
Зачем информатике нужны разные системы счисления



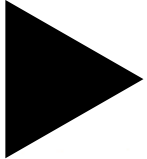
В быту чаще считают в десятичной системе, а в информатике важны двоичная и шестнадцатеричная. Исторически люди создавали свои способы записи для торговли и наблюдений. Компьютеры работают с электрическими состояниями, поэтому двоичная стала базой, а шестнадцатеричная облегчает чтение.



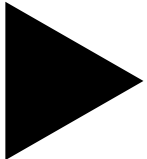
Что называется системой счисления



Система счисления — это способ записи чисел с помощью цифр и знаков, а также правила их расположения. Она позволяет понимать, какое число скрывается за набором символов.



В любой системе счисления выделяют набор допустимых цифр, основание и правило, как определяется значение каждой позиции. Основание показывает, сколько разных цифр используется в записи.



Чтобы читать позиционные записи, важно знать, как “веса” разрядов связаны с основанием. Например, в десятичной системе разряды отличаются в 10 раз, а в двоичной — в 2 раза.

Позиционные и непозиционные системы

В непозиционных системах место знака влияет слабо, а в позиционных значение зависит от разряда.

Главное различие: в позиционных системах одна и та же цифра меняет значение в зависимости от разряда, поэтому ими легче записывать и считать.

Система	Зависит от места	Пример
Непозиционная	Слабо	Римская
Позиционная	Да	Десятичная, двоичная, шестнадцатеричная
Плюс позиционных	Удобно для больших чисел	Простые вычисления

Школьный курс информатики

Десятичная система в повседневной жизни



Почему мы считаем “десятками”

Десятичная система использует цифры 0–9 и основание 10. Она естественно связана с количеством пальцев на руках и поэтому привычна каждому. Именно так удобно вести бытовые подсчёты: от количества предметов до суммы покупки.



Возраст, даты и измерения

Когда говорят возраст, дату или длину, почти всегда имеют в виду десятичную запись. Разряды помогают “раскладывать” число: например, в 204 сотни, в 2025 — тысячи. Поэтому такая форма быстро читается и понимается на уровне повседневных задач.



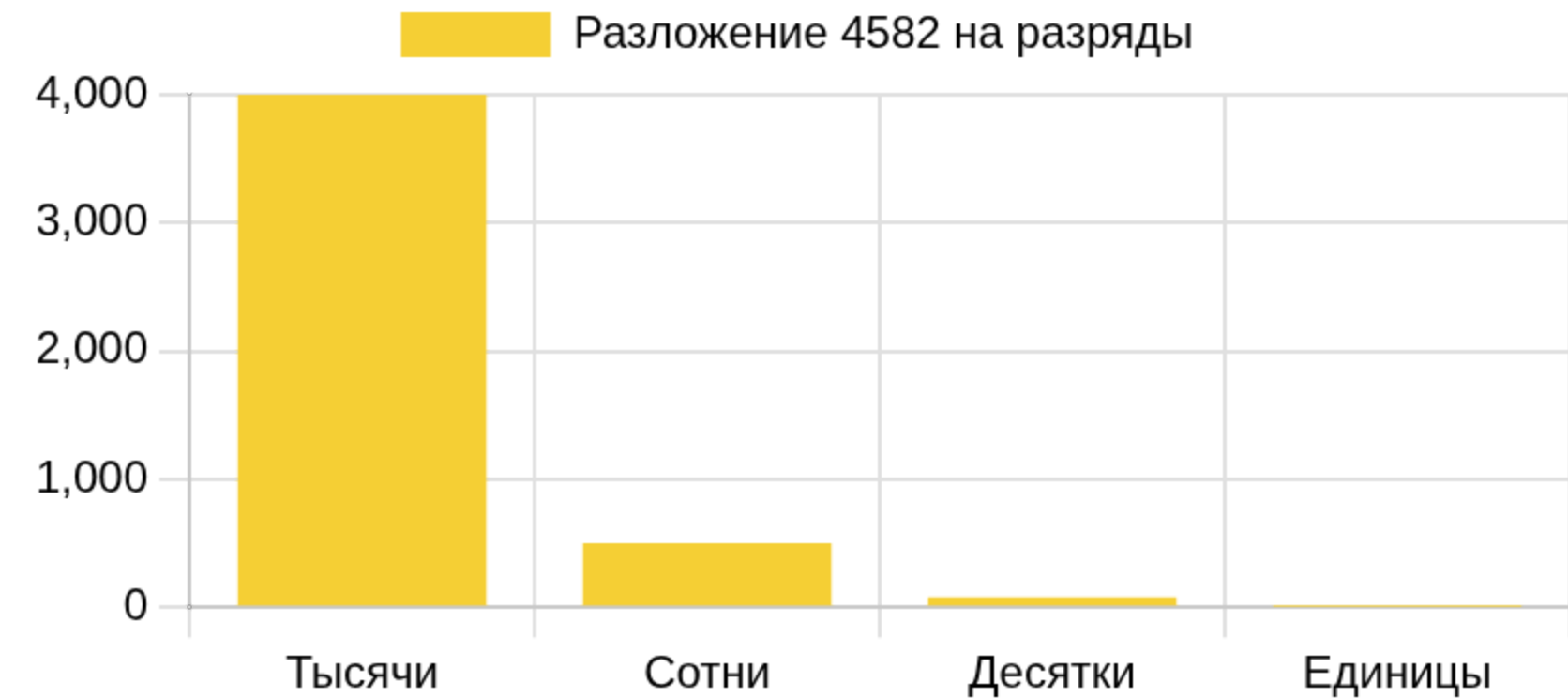
Разные цифры — разные разряды

Один и тот же набор цифр может означать разные величины, если меняются разряды. Числа 8, 17, 204 и 2025 показывают, как место цифры меняет её “роль”. Благодаря этому десятичная запись стала стандартом для школьных вычислений и повседневных записей.

Как меняется значение разрядов в десятичной записи

Сумма значений разрядов возвращает исходное число: $4000 + 500 + 80 + 2 = 4582$.

Левее разряд даёт всё больший “вклад”:
при переходе к следующему разряду слева
значение увеличивается в 10 раз.



Школьный курс информатики

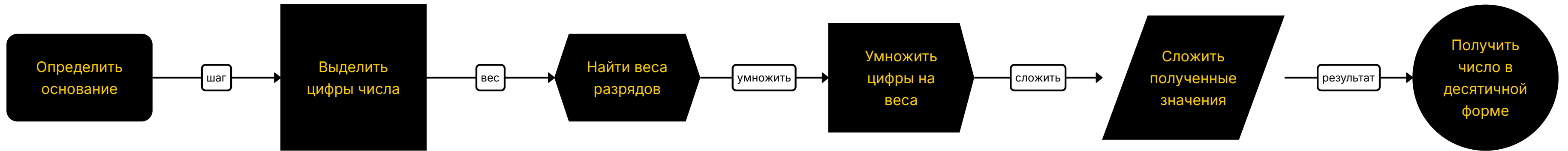
10

В десятичной системе каждый шаг влево увеличивает вес разряда в 10 раз.

Основание задаёт, во сколько раз меняются веса соседних разрядов. Оно помогает компактно записывать большие числа и понимать, что означает позиция каждой цифры.

Как читается позиционная запись числа

Алгоритм разложения числа по разрядам подходит для любой позиционной системы счисления.



Римская система как пример непозиционной записи

▶ В римской системе используются буквы I, V, X, L, C, D, M. Число получается не из “веса позиции”, а из сочетания знаков и правил, где нужно складывать и где вычитать.

▶ Например, XIV читается как 14, потому что X идёт впереди IV, а IX — как 9, потому что I стоит перед X. Такие правила помогают быстро получать значения в небольших числах.

▶ Эта система удобна для обозначения веков, глав и некоторых дат, потому что запись компактно передаёт номер. Но для больших чисел вычислять и преобразовывать записи в ней сложнее.

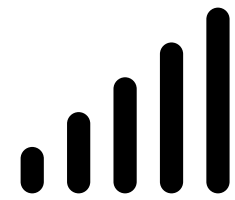
Основные системы счисления и их цифры

Система	Основание	Цифры и запись числа 10
Двоичная	2	0,1 → 1010 ₂
Восьмеричная	8	0–7 → 12 ₈
Десятичная	10	0–9 → 10 ₁₀
Шестнадцатеричная	16	0–9 и A–F → A ₁₆

Таблица показывает, как отличаются основания и наборы цифр у популярных систем. Также приведены примеры записи одного и того же числа — 10.

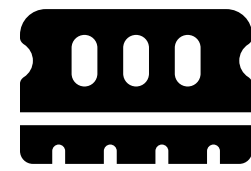
Меняется основание и набор допустимых символов, а смысл числа сохраняется: разные записи соответствуют одному и тому же значению.

Ключевые причины выбора двоичной системы



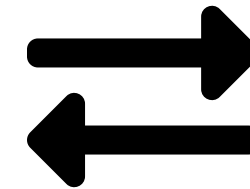
Два устойчивых состояния

В электронных устройствах проще различать два режима: сигнал присутствует или его нет. Поэтому двоичная система естественно «ложится» на работу схем и делает вычисления надежными.



Информация хранится битами

Память и процессор оперируют последовательностями битов. Каждый бит — минимальная единица двоичных данных: 0 означает отсутствие состояния, 1 — его наличие в конкретном разряде.



Биты удобно передавать и обрабатывать

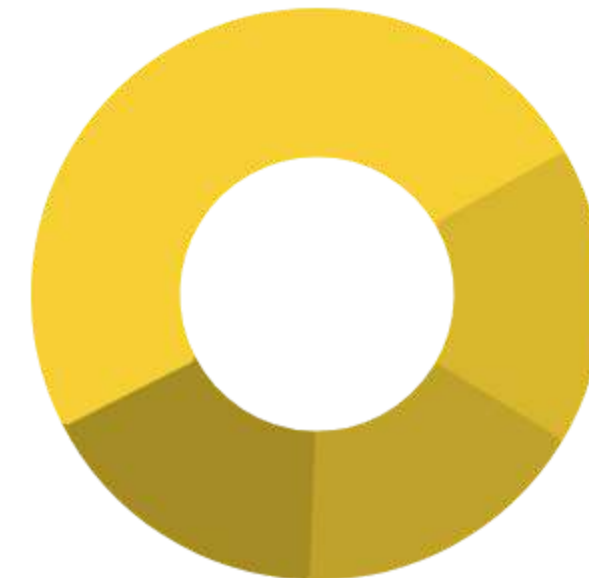
Когда данные передаются и обрабатываются по цифровым каналам, двоичный вид удобен для контроля ошибок и быстрого выполнения операций. Это ускоряет работу программ и устройств.

Одно значение — разные записи

Сравнение помогает заметить связь оснований: в каждой системе вес разрядов разный, но итоговое значение совпадает, если разложение по весам составлено верно.

Когда основание меняется, меняется и набор цифр, и разрядные веса. Однако смысл числа сохраняется, потому что сумма произведений цифр на веса остаётся той же.

13_{10} 1101_2 D_{16} 15_8
 25_{10} (для сравнения)



Школьный курс информатики, материалы по темам «позиционные системы счисления» и «перевод чисел».

Перевод из двоичной системы в десятичную

Идея: разложение по степеням двойки

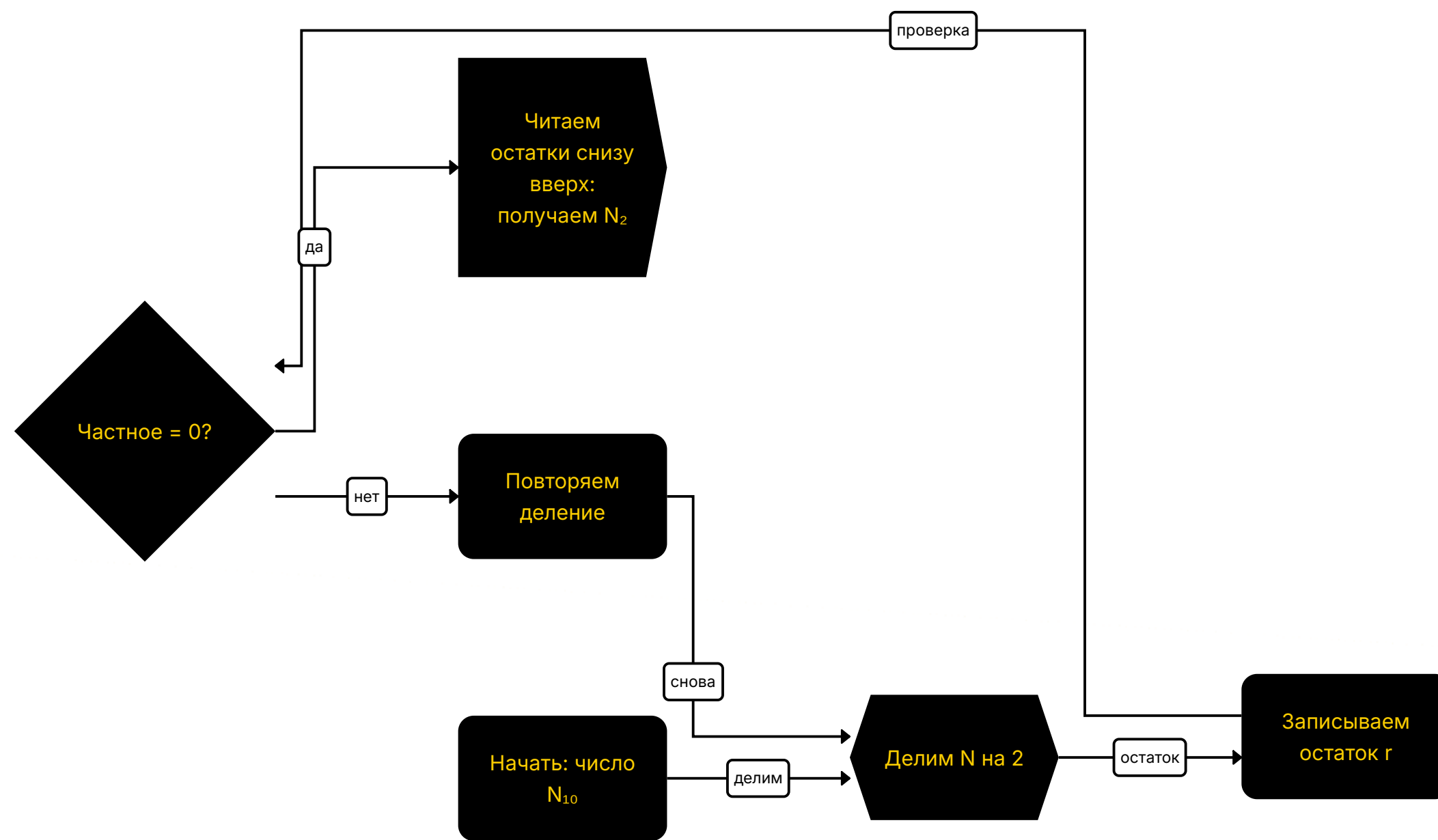
Чтобы перевести двоичное число в десятичное, умножают каждую цифру на вес её разряда. Весами служат степени числа 2: 1, 2, 4, 8, 16 и так далее. Затем все получившиеся значения складывают.

Пример $10110_2 = 22_{10}$

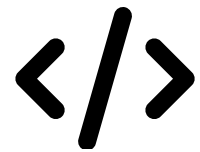
Например, 10110_2 раскладывается так: $1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1$. Сумма равна 22_{10} . Благодаря этому видно, какие единицы действительно «добавляют» вклад в число.

Алгоритм перевода десятичного числа в двоичное

Деление на основание 2 с записью остатков (пример: $13_{10} \rightarrow 1101_2$, $22_{10} \rightarrow 10110_2$)



Зачем нужна шестнадцатеричная форма



Удобна в программировании

Шестнадцатеричная система помогает записывать числа компактнее, чем двоичная. В программах её используют, например, для кодов, адресов и значений, которые удобнее читать короткими группами.



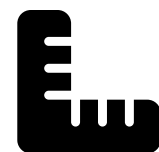
Адреса памяти и коды

Компьютеры оперируют адресами, и шестнадцатеричная запись делает их более наглядными. Так легче работать с техническими документами и не теряться в длинных последовательностях битов.



Цвета в графике

В графике и веб-технологиях часто задают цвета через шестнадцатеричные значения. Так проще контролировать комбинации и быстро сравнивать оттенки, чем при длинной двоичной записи.



Соответствие символов числам

В шестнадцатеричной системе используются 16 символов: 0–9 и A–F. Буква A означает 10, а F — 15, поэтому легко проверять, какие значения скрываются за каждым символом.

Сравнение оснований и наборов цифр

Основание определяет, сколько различных цифр используется в записи, и какие веса разрядов применяются при вычислениях.

Главный вывод: набор цифр строго задаётся основанием системы. При изменении основания меняются обозначения, но одно и то же число может быть записано по-разному.

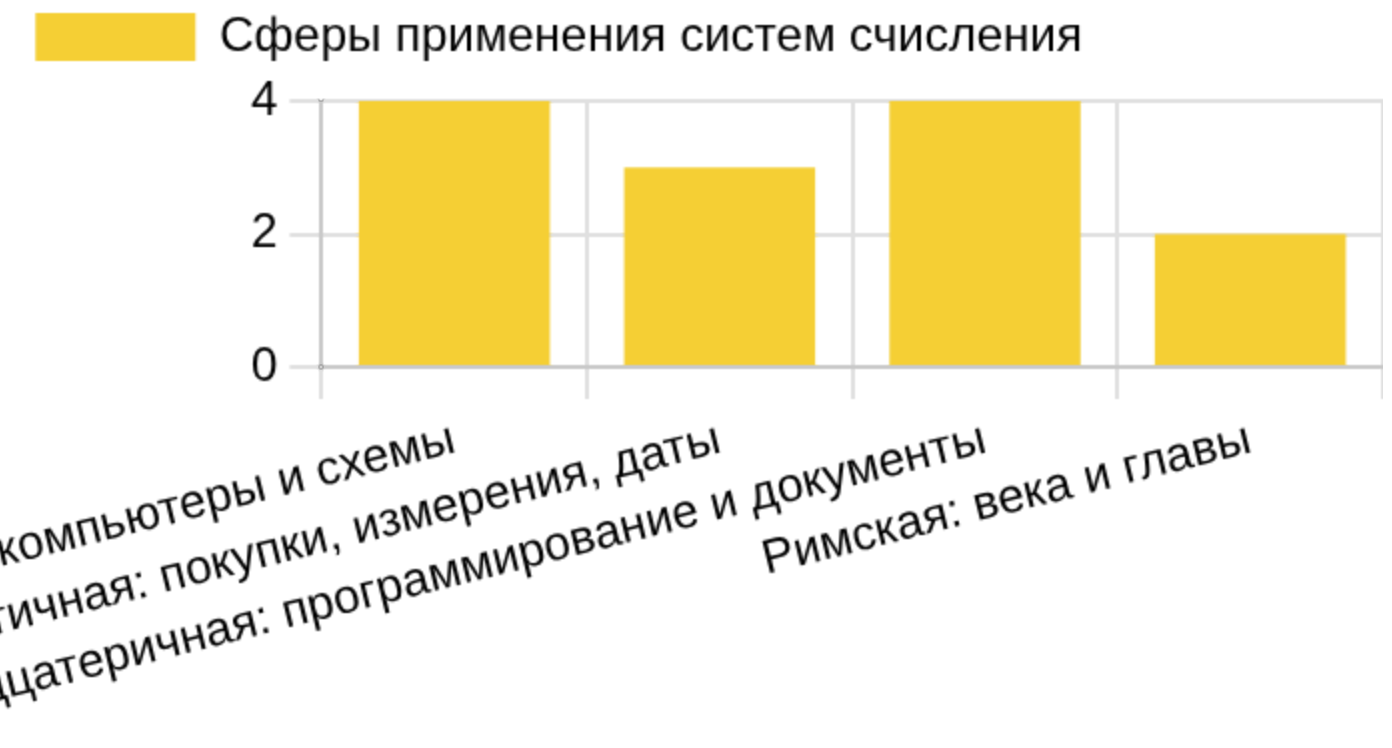
Основание	Набор цифр	Пример 25
2	0–1	11001_2
8	0–7	31_8
10	0–9	25_{10}
16	0–9, A–F	19_{16}

Школьный курс информатики: позиционные системы счисления и перевод чисел.

Где применяются разные системы счисления

Практически в каждой области выбирают ту систему, где запись короче и проще читать: так уменьшается количество ошибок и ускоряются вычисления.

Системы счисления подбирают под задачу: двоичная удобна для техники, десятичная — для повседневных измерений, а шестнадцатеричная — для работы с кодами.



Обобщение учебных материалов (школьный курс информатики).

Типичные ошибки при работе с системами счисления

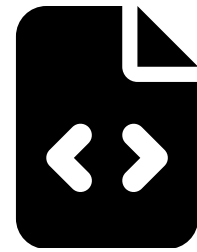
- ▶ Путают смысл числа без указания основания. Например, запись 101 может означать 101_{10} или 101_2 , и тогда это разные значения. Индекс основания помогает сразу различать системы.
- ▶ Пропускают нули в разрядах и теряют часть информации. Например, 1101 и 10101 отличаются не только «длиной», но и вкладом разрядов. В позиционной записи каждый разряд важен.
- ▶ Неверно читают остатки при переводе. При переводе из десятичной системы в двоичную остатки записывают и затем читают в правильном порядке. Смена порядка меняет итоговое число.
- ▶ Смешивают цифры разных систем, например воспринимают А как число 10 без контекста. В шестнадцатеричной системе А — символ, означающий 10, но в десятичной «А» не используется. Всегда проверяйте основание.

Как это пригодится восьмикласснику



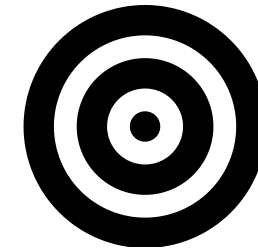
Понимать хранение данных

Системы счисления объясняют, как информация превращается в биты и как выглядит запись в памяти компьютера. Это помогает увереннее читать задания про кодирование и структуру данных.



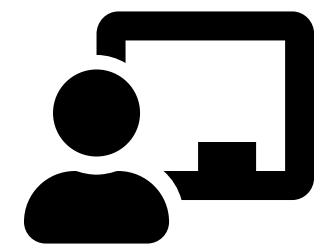
Связь с кодированием и программами

Переводы между системами поддерживают понимание числовых кодов, оснований и логики операций. Умение распознавать форму записи снижает количество ошибок в практических задачах.



Развивает внимание к разрядам

Когда ученик переводит числа, он автоматически тренирует «чувство» разрядов: что добавляет единица, а что не добавляет ноль. Это повышает точность вычислений в последующих темах.



Основа для дальнейшей математики и информатики

Тема систем счисления — базовая: она встречается в цифровой технике, логике и математических моделях. Без неё сложнее понимать, почему компьютеры работают с числами именно так.

Итак, системы счисления — это «ЯЗЫК ЧИСЕЛ»

Система счисления задаёт способ записи чисел и правила по разрядам. Десятичная привычна в быту, двоичная лежит в основе компьютеров, а шестнадцатеричная делает запись компактной и удобной в информатике.