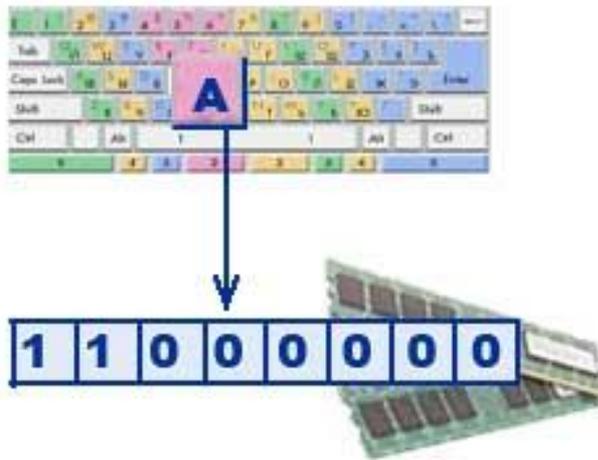


6 октября

Классная работа

**Двоичное представление информации в компьютере.**

**Представление чисел в компьютере**

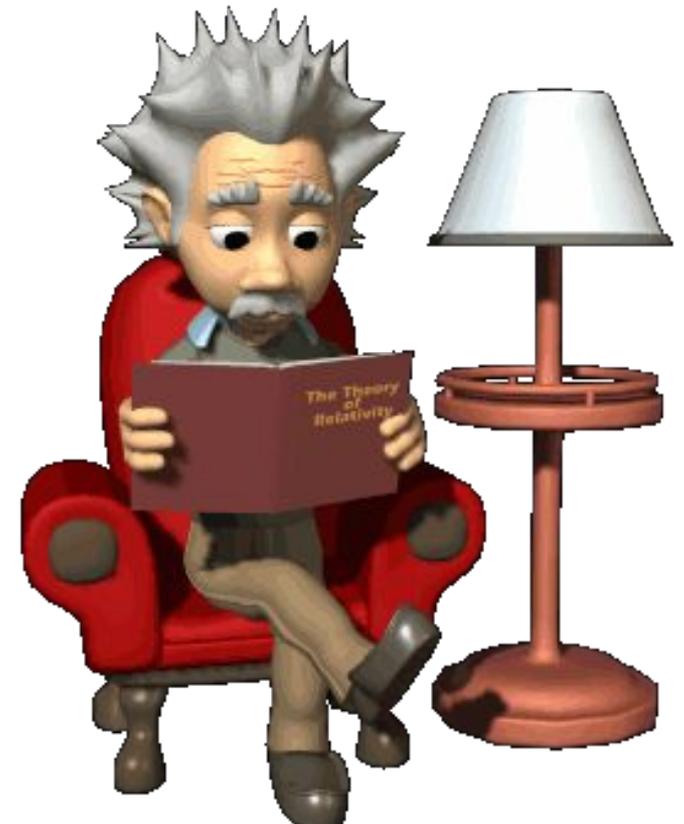
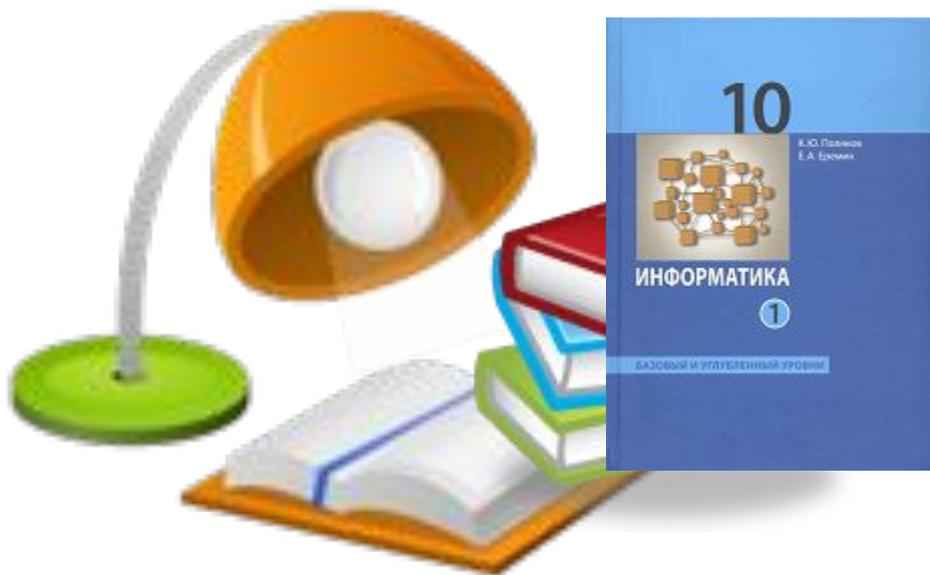


**Урок 8**

# Домашнее задание

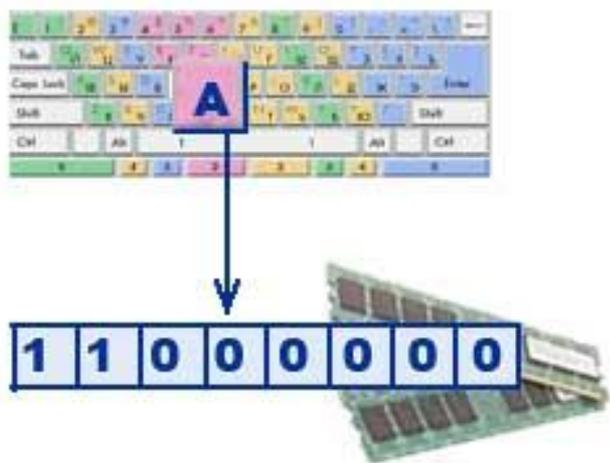
Изучить §8, §9.

Выполнить задание (в конце презентации).



# Представление данных и программ в компьютере

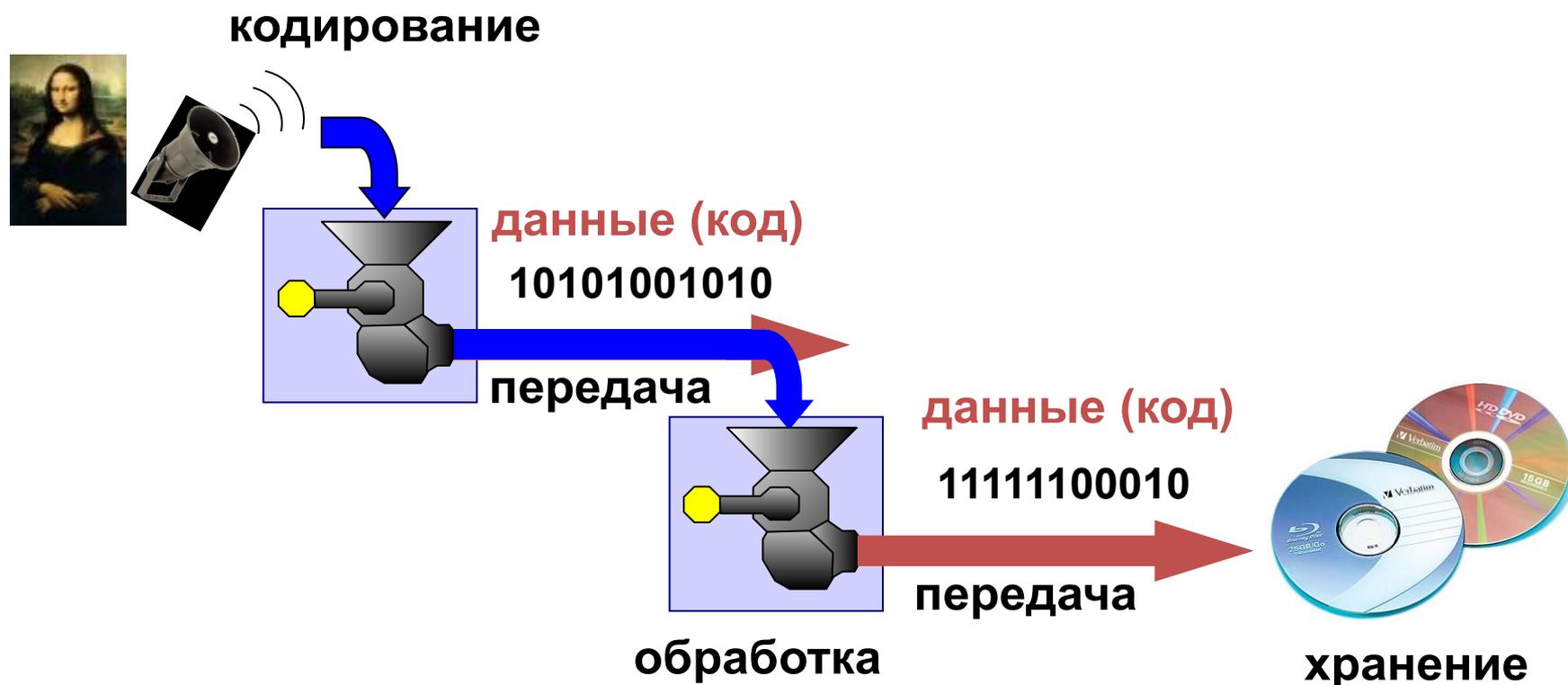
Данные (и программы) в памяти компьютера хранятся в виде **двоичного кода**, т. е. в виде последовательности цифр **0** и **1**.



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

# Представление данных и программ в компьютере

**Любая** информация в компьютере (числа, текст, изображение, звук или видео) всегда представляется в виде **0** и **1**



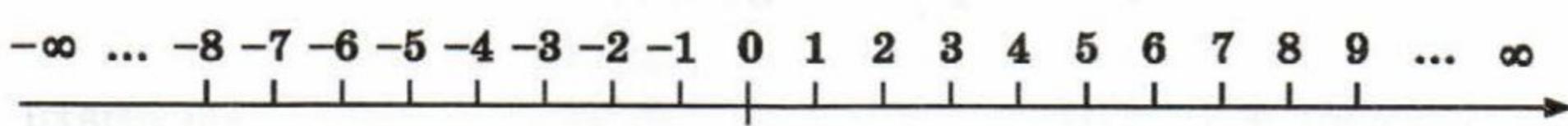
# Представление данных и программ в компьютере

**Правило 1:** Данные ( и программы ) в памяти компьютера хранятся в **двоичном виде**, т. е. в виде последовательности цифр **0** и **1**.

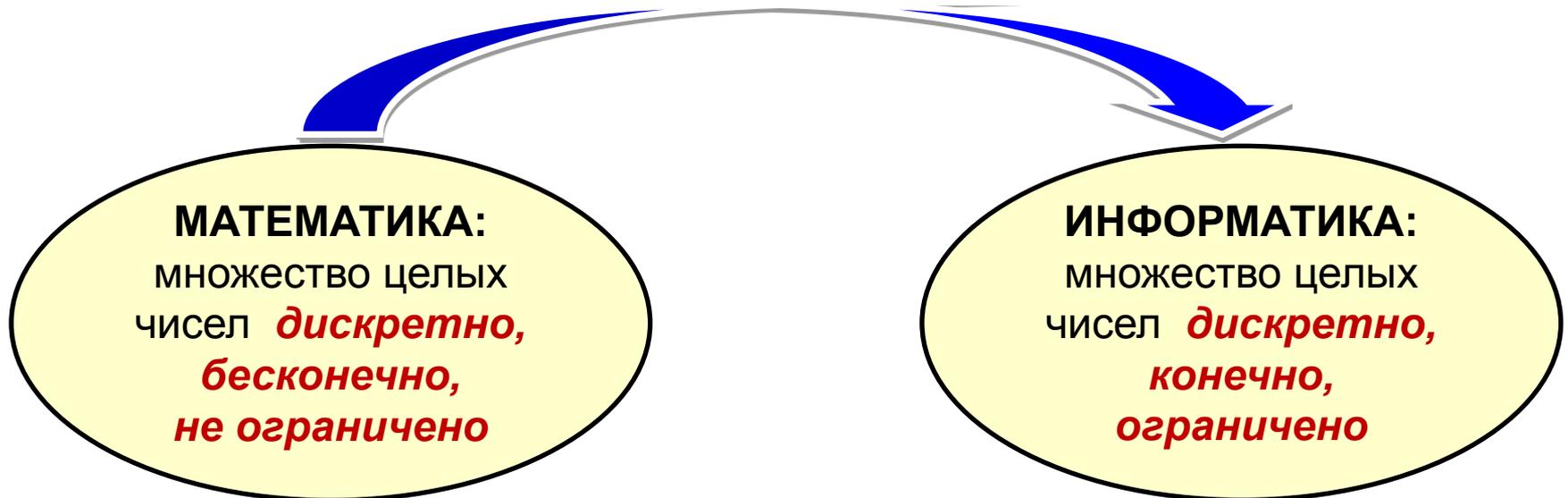
**Правило 2:** Представление данных в компьютере **дискретно**.

**Правило 3:** Множество представимых в памяти компьютера величин **ограничено** и **конечно**.

В математике ряд натуральных чисел **бесконечен** и **неограничен**.



Множество представимых в памяти компьютера величин **ограничено** и **конечно**.



# Системы счисления

**Основание:** 10.

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

**Основание:** 2.

**Алфавит:** 0, 1.

**Основание:** 8.

**Алфавит:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

**Основание:** 16.

**Алфавит:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

# Таблица соответствия 10-х, 2-х, 8-х и 16-х чисел

| Десятичная система | Двоичная система | Восьмеричная система | Шестнадцатеричная система |
|--------------------|------------------|----------------------|---------------------------|
| 1                  | 1                | 1                    | 1                         |
| 2                  | 10               | 2                    | 2                         |
| 3                  | 11               | 3                    | 3                         |
| 4                  | 100              | 4                    | 4                         |
| 5                  | 101              | 5                    | 5                         |
| 6                  | 110              | 6                    | 6                         |
| 7                  | 111              | 7                    | 7                         |
| 8                  | 1000             | 10                   | 8                         |
| 9                  | 1001             | 11                   | 9                         |
| 10                 | 1010             | 12                   | A                         |
| 11                 | 1011             | 13                   | B                         |
| 12                 | 1100             | 14                   | C                         |
| 13                 | 1101             | 15                   | D                         |
| 14                 | 1110             | 16                   | E                         |
| 15                 | 1111             | 17                   | F                         |
| 16                 | 10000            | 20                   | 10                        |
| 17                 | 10001            | 21                   | 11                        |
| 18                 | 10010            | 22                   | 12                        |

# Двоичная система счисления

В компьютерах и других цифровых устройствах **числовые** данные представляются в **двоичной системе**. Это **позиционная** система счисления с основанием **2**, в которой для записи чисел используют лишь **два** знака (цифры **0** и **1**).

|          |          |          |          |                        |
|----------|----------|----------|----------|------------------------|
| <b>8</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>веса разрядов</b>   |
| $2^3$    | $2^2$    | $2^1$    | $2^0$    | <b>веса разрядов</b>   |
| 3        | 2        | 1        | 0        | <b>номера разрядов</b> |
| <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> |                        |

Каждый разряд в данной системе имеет вес:  
**первый** (начиная справа) — **1** ( $2^0$ ),  
**второй** — **2** ( $2^1$ ),  
**третий** — **4** ( $2^2$ ),  
**четвертый** — **8** ( $2^3$ )  
и т. д.

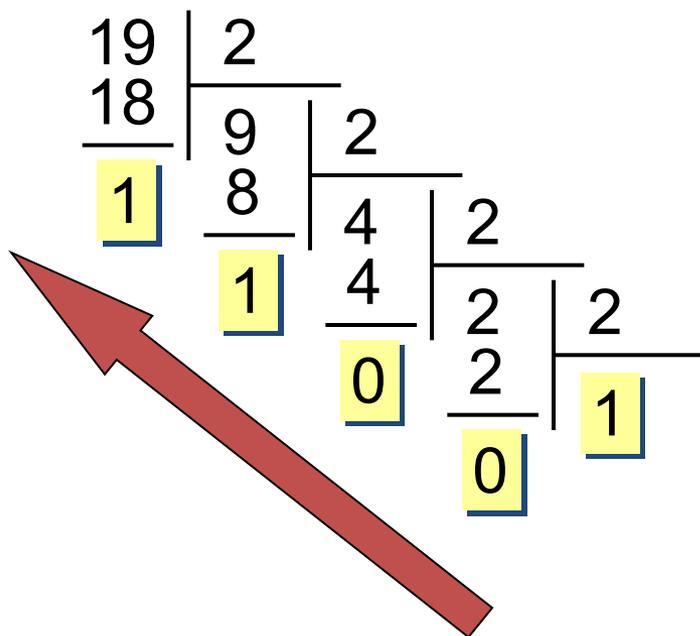
# Степени двойки

|       |   |   |   |    |    |    |     |     |     |      |
|-------|---|---|---|----|----|----|-----|-----|-----|------|
| $i$   | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7   | 8   | 9   | 10   |
| $2^i$ | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |

# Преобразование десятичного числа в двоичное

$19_{10}$

$10 \rightarrow 2$



система  
счисления

Ответ:  $19_{10} = 10011_2$

# Преобразование двоичного числа в десятичное

$10011_2$

$2 \rightarrow 10$

|       |       |       |       |       |                 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| 16    | 8     | 4     | 2     | 1     | веса разрядов   |
| $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ | веса разрядов   |
| 4     | 3     | 2     | 1     | 0     | номера разрядов |
| 1     | 0     | 0     | 1     | 1     |                 |

$$1 \cdot 16 + \cancel{0 \cdot 8} + \cancel{0 \cdot 4} + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 =$$
$$= 16 + 2 + 1 = 19$$

Ответ:  $10011_2 = 19_{10}$

# Двоичная арифметика

Арифметика двоичной системы счисления основывается на использовании следующих таблиц сложения и умножения:

| <b>+</b> | <b>0</b> | <b>1</b>  |
|----------|----------|-----------|
| <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b>  |
| <b>1</b> | <b>1</b> | <b>10</b> |

| <b>×</b> | <b>0</b> | <b>1</b> |
|----------|----------|----------|
| <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| <b>1</b> | <b>0</b> | <b>1</b> |

# Сложение многоразрядных двоичных чисел

$$\begin{array}{r} + 1001 \\ 1010 \\ \hline 10011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 1111 \\ 1 \\ \hline 10000 \end{array}$$



# Упражнения

1. Сложить двоичные числа **1001** и **11**.

Определить десятичное значение слагаемых и суммы.

2. Сложить двоичные числа **1100** и **1011**.

Определить десятичное значение слагаемых и суммы.

# Удвоение многоразрядного двоичного числа

Попробуем сложить два одинаковых двоичных числа, например 1101 и 1101 (десятичное 13).

$$\begin{array}{r} + 1101 \\ 1101 \\ \hline 11010 \end{array}$$

Какое же число получилось? 11010 – это двоичный код числа 26.

Какой можно сделать вывод?

**Чтобы увеличить двоичное число в два раза, достаточно дописать к его коду справа 0.**

**И соответственно, если убрать у двоичного кода справа 0, число уменьшится в 2 раза.**

# Задание

1. Свой порядковый номер по классному журналу **плюс 2000** (получится число) преобразовать в двоичный код – **письменно** (решение и ответ).
2. Полученный двоичный код преобразовать в десятичное число – **письменно** (решение и ответ).