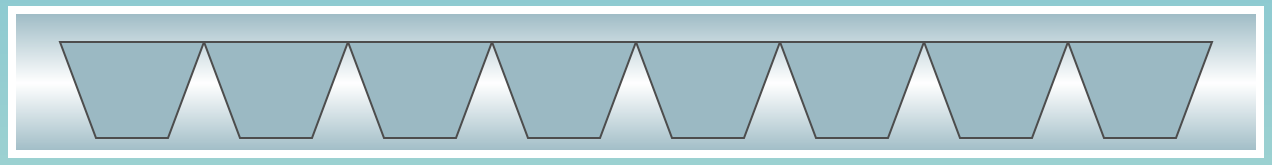
ЧИСЛА В ПАМЯТИ КОМПЬЮТЕРА

"Все есть число", — говорили пифагорийцы, подчеркивая необычайно важную роль чисел в практической деятельности.

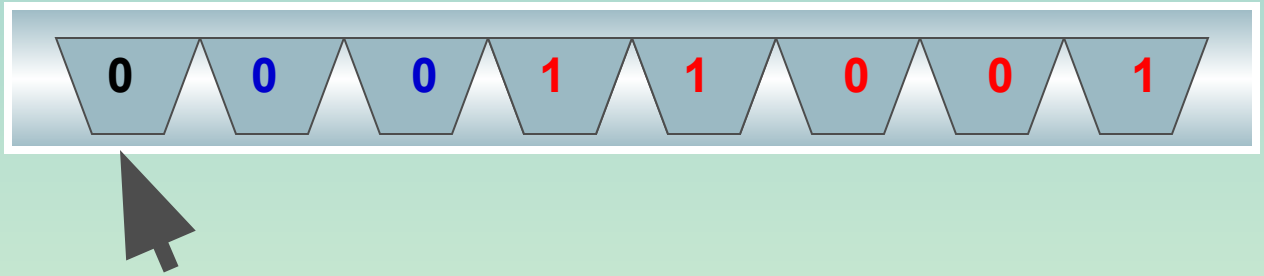
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

- **Часть памяти, в которой хранится число называют ячейкой, минимальный размер которой – 8 битов.**



- **Как поместить туда число (например 25)?**

Переведём его в двоичную систему → 11001



хранит знак числа (+ обозначается 0, - обозначается 1)
максимальное положительное число - 127

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕЛЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

- **Как разместить число -25?**
  Для размещения отрицательных чисел используется дополнительный код.

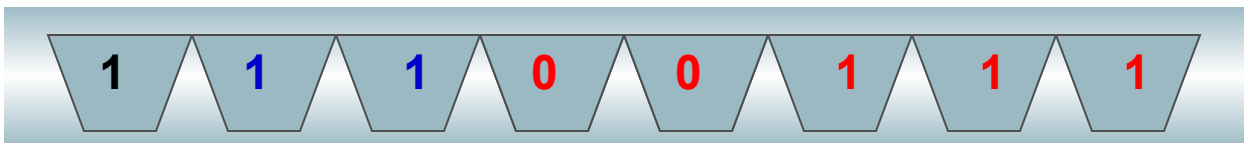
- **Алгоритм получения дополнительного кода:**

  а) записать внутреннее представление соответствующего положительного числа → **00011001**

  б) записать обратный код полученного числа заменой во всех разрядах 0 на 1 и 1 на 0 → **11100110**

  в) к полученному числу прибавить 1 → **11100111**

  В результате выполнения такого алгоритма единица получается автоматически.



Практические задания:

1. учебник, стр. 105, № 3(а, б)
   Запишите внутреннее представление следующих десятичных чисел, используя восьмиразрядную ячейку:

   а) 32 б) – 32

   Ответ: 00100000

2. 1. учебник, стр. 105, № 4(а)
   Определите, каким десятичным числам соответствуют следующие двоичные коды восьмиразрядного представления целых чисел

   00010101

   Ответ: 13

Домашнее задание: § 17, п. 1, № 3 (в, г), № 4 (б).

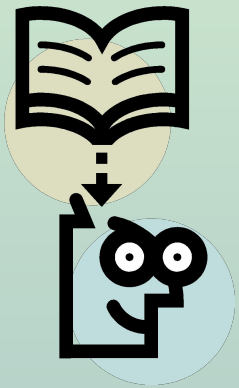
Размер ячейки и диапазон значений чисел

- **Диапазон представления чисел в восьмиразрядной ячейке:**
  $-128 \le X \le 127$ или $-2^7 \le X \le 2^7-1$

- **Диапазон представления чисел в шестнадцатиразрядной ячейке:**
  $-2^{15} \le X \le 2^{15}-1$ или $-32768 \le X \le 32767$

- **Обобщённая формула:**
  $-2^{N-1} \le X \le 2^{N-1}-1$, где N – разрядность ячейки

Особенности работы компьютера



- **Выход результатов вычислений за границы допустимого диапазона называется переполнением.**
- **Машина продолжает считать, но результаты могут оказаться неправильными.**

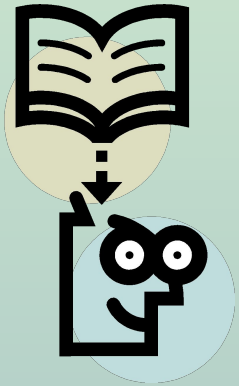
Представление вещественных (действительных) чисел.

- Всякое вещественное число можно записать в виде:
  $X = m * p^n$
  m – мантисса, n – порядок
  Например:
  $25{,}324 = 0{,}25324 * 10^2$
  0,25324 – мантисса, 2 – порядок.

- **Чаще всего используется либо 32 – разрядная, либо – 64 – разрядная ячейка.**

32 – разрядная – числа с обычной точностью
64 – разрядная числа с двойной точностью

Особенности работы компьютера с вещественными числами



1. **При использовании 32 – разрядной ячейки диапазон чисел:**
   $-3{,}4 * 10^{38} \le X \le 3{,}4 * 10^{38}$
2. **Переполнение - ситуация при которой компьютер прекращает работу.**
3. **Результаты машинных вычислений с вещественными числами содержат погрешность. При использовании удвоенной точности эта погрешность уменьшается.**