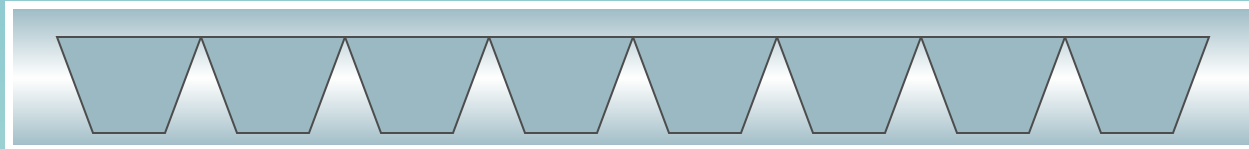


# ЧИСЛА В ПАМЯТИ КОМПЬЮТЕРА

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

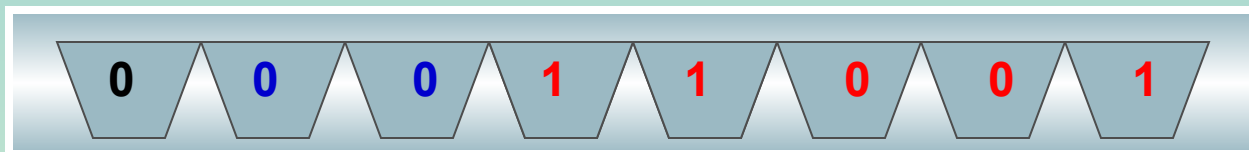
# ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

- 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.



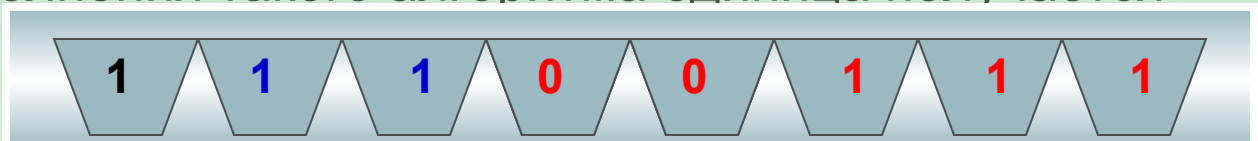
- Алгоритм получения дополнительного кода:

**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**

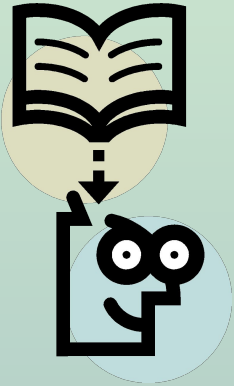
Домашнее задание: § 17, п. 1, № 3 (в, г), № 4 (б).

# Размер ячейки и диапазон значений чисел

- Диапазон представления чисел в восьмиразрядной ячейке:  
 $-128 \leq X \leq 127$  или  $-2^7 \leq X \leq 2^7 - 1$
- Диапазон представления чисел в шестнадцатиразрядной ячейке:  
 $-2^{15} \leq X \leq 2^{15} - 1$  или  $-32768 \leq X \leq 32767$
- Обобщённая формула:  
 $-2^{N-1} \leq X \leq 2^{N-1} - 1$ , 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:

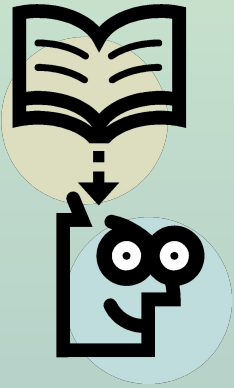
$$25,324 = 0,25324 * 10^2$$

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