

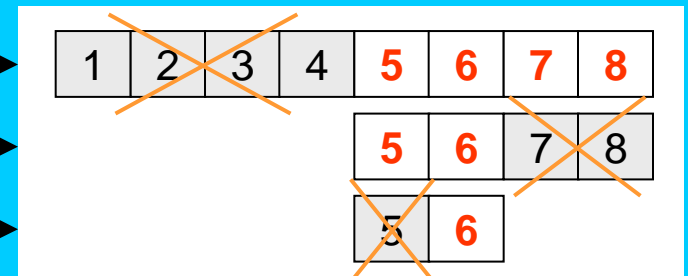


## Игра, использующая метод бинарного поиска

**Правила игры:** Требуется угадать задуманное число из данного диапазона целых чисел. Игрок, отгадывающий число, задает вопросы, на которые можно ответить только «да» или «нет». Если каждый ответ отсекает половину вариантов (*уменьшает выбор в 2 раза*), то он несет 1 бит информации. Тогда общее количество информации (*в битах*), полученной при угадывании числа, равно количеству заданных вопросов.

Требуется угадать задуманное число из диапазона чисел от 1 до 8

№ вопроса	Вопросы	да	нет
1	Число меньше 5 ?		✓
2	Число меньше 7 ?	✓	
3	Это число равно 5 ?		✓

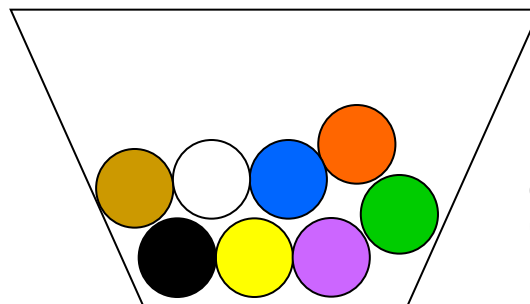


8 вариантов возможных событий → 3 вопроса → 3 бита информации

Сообщение о том, что произошло одно событие из двух равновероятных (неопределенность знания уменьшилась в два раза), несет 1 бит информации.



8 цветных шаров в корзине – 8 равновероятных событий



Неопределенность знания о том, что из корзины может быть извлечен шар красного цвета, равна 8.

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД к измерению информации заключается в том, что количество информации связывается с содержанием (смыслом) полученного человеком сообщения. Количество информации, заключенное в сообщении, тем больше, чем более оно пополняет наши знания (уменьшает неопределенность наших знаний).

## ФОРМУЛА ХАРТЛИ

$$2^i = N$$

, где

- **N** — количество возможных равновероятных событий (неопределенность знаний),
- ***i*** — количество информации, полученное в результате совершения события.

## ТАБЛИЦА СТЕПЕНЕЙ

$$2^0 = 1$$

$$2^7 = 128$$

$$2^4 = 16$$

$$2^8 = 256$$

$$2^5 = 32$$

$$2^9 = 512$$

$$2^6 = 64$$

$$2^{10} = 1024$$

# ЗАДАЧИ

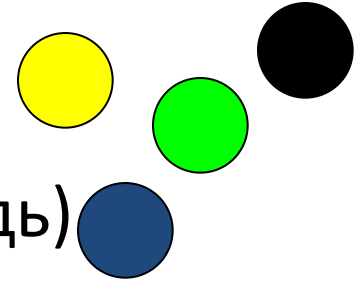
## Задача № 1

- В рулетке общее количество лунок равно 32. Какое количество информации мы получаем в зрительном сообщении об остановке шарика в одной из лунок?

## Задача № 2

- Какое количество информации получит второй игрок при игре в крестики-нолики на поле  $8 \times 8$ , после первого хода первого игрока, играющего крестиками?

## ЗАДАЧИ



### **Задача № 3** (записать решение в тетрадь)

- В коробке хранятся черный, белый, желтый и зеленый шарики. Какое количество информации содержится в сообщении о выборе одного из них?

### **Задача № 4**

- Какое наибольшее и какое наименьшее количество вопросов необходимо задать вашему собеседнику, чтобы наверняка угадать число, если оно задумано в пределах от 1 до 8?

## ЗАДАЧИ

### Задача № 5

- Какое количество информации получит второй игрок после первого хода первого игрока в игре в крестики-нолики на поле 4x4?

### Задача № 6

- Какое было количество возможных событий, если после реализации одного из них мы получили количество информации, равное 3 битам? 7 битам?

## ЗАДАЧИ

### Задача № 7

- В неделе 7 дней. Сколько понадобится битов, чтобы присвоить неповторимый код для каждого дня недели?

### Задача № 8

- Словарь Элочки – «людоедки» (персонаж романа Ильфа и Петрова «Двенадцать стульев») составляет 30 слов. Какое количество битов понадобится, чтобы закодировать весь словарный запас Элочки?



## ЗАДАЧИ

### Задача № 9

- У вас имеется 7 фонариков. Сколько различных сигналов можно передать, зажигая фонарики?

### Задача № 10

- Примерно 150 лет назад французский педагог Луи Брайль придумал специальный шрифт для слепых. Каждая буква этого шрифта состоит из шести точек, которые в различных комбинациях возвышаются над листом бумаги. Сколько различных букв можно сделать в шрифте Брайля?

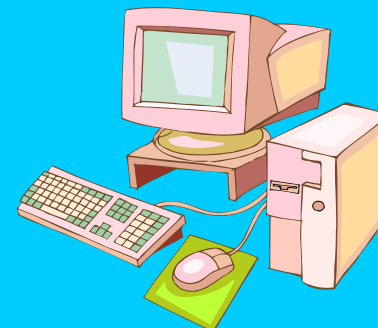
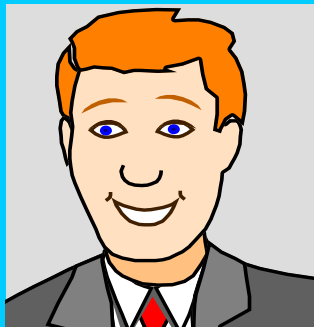
# КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ В СООБЩЕНИИ



Содержательный подход

ИЗМЕРЕНИЕ

Алфавитный подход



ИНФОРМАЦИЯ

**N**

Число равновероятных возможных событий

**i**

Количество информации в сообщении о том, что произошло одно из N равновероятных событий

**N**

Число символов в алфавите (его размер) – **МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА**

**i**

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА**  
количество информации в одном символе

$$2^i = N$$

$$I = K \times i$$

**K**

Число символов в символьном сообщении

**I**

Количество информации в символьном сообщении

$$N = 256$$

$$i = 8 \text{ бит} = 1 \text{ байт}$$

$$N = 2$$

$$i = 1 \text{ бит}$$

1 байт

1 Кб

1 Мб

1 Гб

1024

1024

1024

# АЛФАВИТНЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ



**АЛФАВИТ** – это вся совокупность символов, используемых в некотором языке для представления информации

**МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА ( N )** – это число символов в алфавите.

$$2^i = N$$

**N**

МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА

*число символов в алфавите (его размер)*

**i**

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА

*количество информации в одном символе*

**N**

**i**

**I**

**K**

$$I = K \times i$$

**K**

ЧИСЛО СИМВОЛОВ В СООБЩЕНИИ

**I**

КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ В СООБЩЕНИИ

## ЗАДАЧИ

### Задача № 11

- Подсчитайте информационный объём фразы (кавычки не учитывать):

**«Унылая пора, очей очарованье!»**

### Задача № 12

- Подсчитайте информационный объём фразы (кавычки не учитывать):

**«TO BE OR NOT TO BE.»**

## ЗАДАЧИ

### Задача № 13

- Подсчитать информационный объём небольшой книжки, в которой 100 страниц, на каждой странице 40 строк, в каждой строке 65 символов.



## СИМВОЛЬНЫЙ АЛФАВИТ КОМПЬЮТЕРА

- *русские (РУССКИЕ) буквы*
- *латинские (LAT) буквы*
- *цифры (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0)*
- *математические знаки (+, -, \*, /, ^, =)*
- *прочие символы («», №, %, <, >, :, ;, #, &)*

$$N = 2^i$$



$$N = 256 = 2^8$$



$$i = 8 \text{ бит} = 1 \text{ байт}$$

1 байт - это информационный вес одного символа компьютерного алфавита

$$1 \text{ килобайт} = 1 \text{ Кб} = 2^{10} \text{ байт} = 1024 \text{ байта}$$

$$1 \text{ мегабайт} = 1 \text{ Мб} = 2^{10} \text{ Кб} = 1024 \text{ Кб}$$

$$1 \text{ гигабайт} = 1 \text{ Гб} = 2^{10} \text{ Мб} = 1024 \text{ Мб}$$