

# **Информация и информационные процессы**

**Задачи**

**Задача 1.** Какое количество информации (в битах) несет сообщение об одном из 16 равновозможных ходов шахматиста?

**Решение:**

Мы имеем 16 равновозможных событий.

Известно, что для уменьшения неопределенности ситуации в  $2^n$  раз необходимо  $n$  бит информации.

В нашем случае выбор шахматистом одного из равновозможных ходов уменьшает неопределенность в 16 раз, т.е.  $2^n = 16$ , отсюда  $n=4$ .

**Ответ:** 4.

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

**Задача 2.** Какое количество информации (в битах) несет сообщение об одном из 4 равновозможных ходов шахматиста?

**Решение:**

$N=2^I$ ,  $N$  – количество возможных информационных сообщений,  $I$  – количество информации

$2^n = 4$ , отсюда  $n=2$ .

**Ответ: 2.**

**Задача 3.** Какое количество информации (в битах) несет сообщение об одном из 2 равновозможных ходов шахматиста?

**Решение:**

$$2^n = 2, \text{ отсюда } n=1.$$

**Ответ:** 1.

**Задача 4.** Какое количество информации (в битах) несет сообщение о выпадении выигрыша на 1 из 1024 номеров лотереи?

**Решение:**

$$2^n = 1024, \text{ отсюда } n=10.$$

**Ответ:** 10.

**Задача 5.** Какое количество информации (в битах) несет сообщение о выпадении выигрыша на 1 из 256 номеров лотереи?

**Решение:**

$$2^n = 256, \text{ отсюда } n=8.$$

**Ответ:** 8.

**Задача 6.** Зрительный зал имеет прямоугольную форму и состоит из 16 рядов по 32 места в каждом. Сколько бит информации содержится в сообщении о том, что гражданин X забронировал одно конкретное место в зале?

**Решение:**

Всего в зале  $16 \cdot 32 = 2^4 \cdot 2^5 = 2^9$  мест, следовательно, сообщение о том, что забронировано одно из мест содержит 9 бит.

**Ответ: 9.**

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

**Задача 7.** Зрительный зал имеет прямоугольную форму и состоит из 8 рядов по 16 мест в каждом. Сколько бит информации содержится в сообщении о том, что гражданин N забронировал одно конкретное место в зале?

**Решение:**

Всего в зале  $8 \cdot 16 = 2^3 \cdot 2^4 = 2^7$  мест, следовательно, сообщение о том, что забронировано одно из мест содержит 7 бит.

Ответ: 7.

**Задача 8.** Зрительный зал имеет прямоугольную форму и состоит из 64 рядов по 32 места в каждом. Сколько бит информации содержится в сообщении о том, что гражданин N забронировал одно конкретное место в зале?

**Решение:**

Всего в зале  $64 \cdot 32 = 2^6 \cdot 2^5 = 2^{11}$  мест, следовательно, сообщение о том, что забронировано одно из мест содержит 11 бит.

Ответ: 11.

8. В одном из представлений кодировки Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем слова из двадцати четырех символов в этой кодировке.

1) 384 бита 2) 192 бита 3) 256 бит 4) 48 бит

**Решение:**

$$24 * 16 = 3 * 2^3 * 2^4 = 3 * 2^7 = 3 * 128 = 384 \text{ бита}$$

**Ответ: 1.**

### Задача 9.

В цветовой модели RGB для кодирования одного пикселя используется 3 байта. Фотографию размером  $2048 \times 1536$  пикселей сохранили в виде несжатого файла с использованием RGB-кодирования. Определите размер получившегося файла.

- 1) 3 Кбайт 2) 3 Мбайт 3) 9 Кбайт 4) 9 Мбайт

Решение:

- $2048 \times 1536 = 2^{11} \times 1536 = 2^{11} \times 2^9 \times 3 = 2^{10} \times 2^{10} \times 3$  Бит  
- количество пикселей.
- $2^{10} \times 2^{10} \times 3 \times 3 \times 8 = 72$  Мбит – размер файла.
- $72 : 8 = 9$  Мбайт – размер файла.

Ответ: 4.

$$1536:2=768$$

$$768:2=384$$

$$384:2=192$$

$$192:2=96$$

$$96:2=48$$

$$48:2=24$$

$$24:2=12$$

$$12:2=6$$

$$6:2=3$$

$$1536=3 \times 2^9$$



**Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке длиной в 20 символов, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на**

- 1) 320 бит 2) 20 бит 3) 160 байт 4) 20 байт**

**Решение:**

**1)  $16 * 20 = 320$  Бит**

**2)  $8 * 20 = 160$  Бит**

**3)  $320 - 160 = 160$  Бит**

**4)  $160 : 8 = 20$  Байт**

**Ответ: 4.**

Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

- 1) 30    2) 60    3) 120    4) 480

**Решение:**

Пусть в первоначальном сообщении  $x$  символов. Тогда его объем равен:

$$16 \text{ бит} * x = 16x \text{ бит.}$$

В перекодированном сообщении количество символов не изменилось, то есть оно также равно  $x$ , а вот объем его равен:

$$8 \text{ бит} * x = 8x \text{ бит.}$$

И этот объем меньше первоначального на 480 бит. Составляем уравнение и решаем его:

$$16x = 8x + 480$$

$$8x = 480$$

$$x = 60$$

**Правильный ответ – 2.**

В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

- 1) 70 бит      2) 70 байт      3) 490 бит      4) 119 байт

В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

- 1) 70 бит    2) 70 байт    3) 490 бит    4) 119 байт

### Решение:

Для решения необходимо воспользоваться формулой нахождения количества информации **Хартли**, так как события «прохождение» или «не прохождение» для участников велокросса равновероятностные:

$I = \log_2 K$ ,  $K$  - количество равновероятных событий;

$I$  - количество бит в сообщении, такое, что любое из  $K$  событий произошло. Тогда  $K = 2^I$ . В нашем случае  $K$  – это количество участников, а  $I$  - это минимальное количество бит, необходимых для того чтобы любое из  $K$  событий произошло.

$K = 119$ ,  $119 = 2^I$  Если  $I = 7 \rightarrow 2^7 = 128$ , и этого количества бит достаточно для регистрации прохождения 119-ти спортсменов. 7 бит – минимальное количество бит.

Всего прошло 70 спортсменов, значит информационный объем сообщения равен:

$$70 * 7 = 490 \text{ бит.}$$

**Правильный ответ – 3.**



# Единицы измерения информации

**1 БИТ** – наименьшая единица измерения информации

**1 Байт = 8 Бит**

**1 Килобайт = 1024 Байт**



**1 Мегабайт = 1024 Килобайт**

**1 Гигабайт = 1024 Мегабайт**

**1 Терабайт = 1024 Гигабайт**



Сколько Мбайт информации содержит сообщение объемом  $2^{23}$  бит? В ответе укажите одно число.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Решение:**

$$2^{23} \text{ бит} = 2^{10} * 2^{10} * 2^3 \text{ бит} = 2^{10} * 2^{10} \text{ байт}$$

**Ответ: 1 Мбайт.**

Скорость передачи данных через ADSL- соединение равна 1024000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 секунд. Определите размер файла в Кбайт.

**Решение:**

1)  $1024000 : 1024 = 1000$  Кбит/с

2)  $1000 : 5 = 200$  Кбит – размер файла.

3)  $200 : 8 = 25$  Кбайт – размер файла.

**Ответ: 25 Кбайт.**