

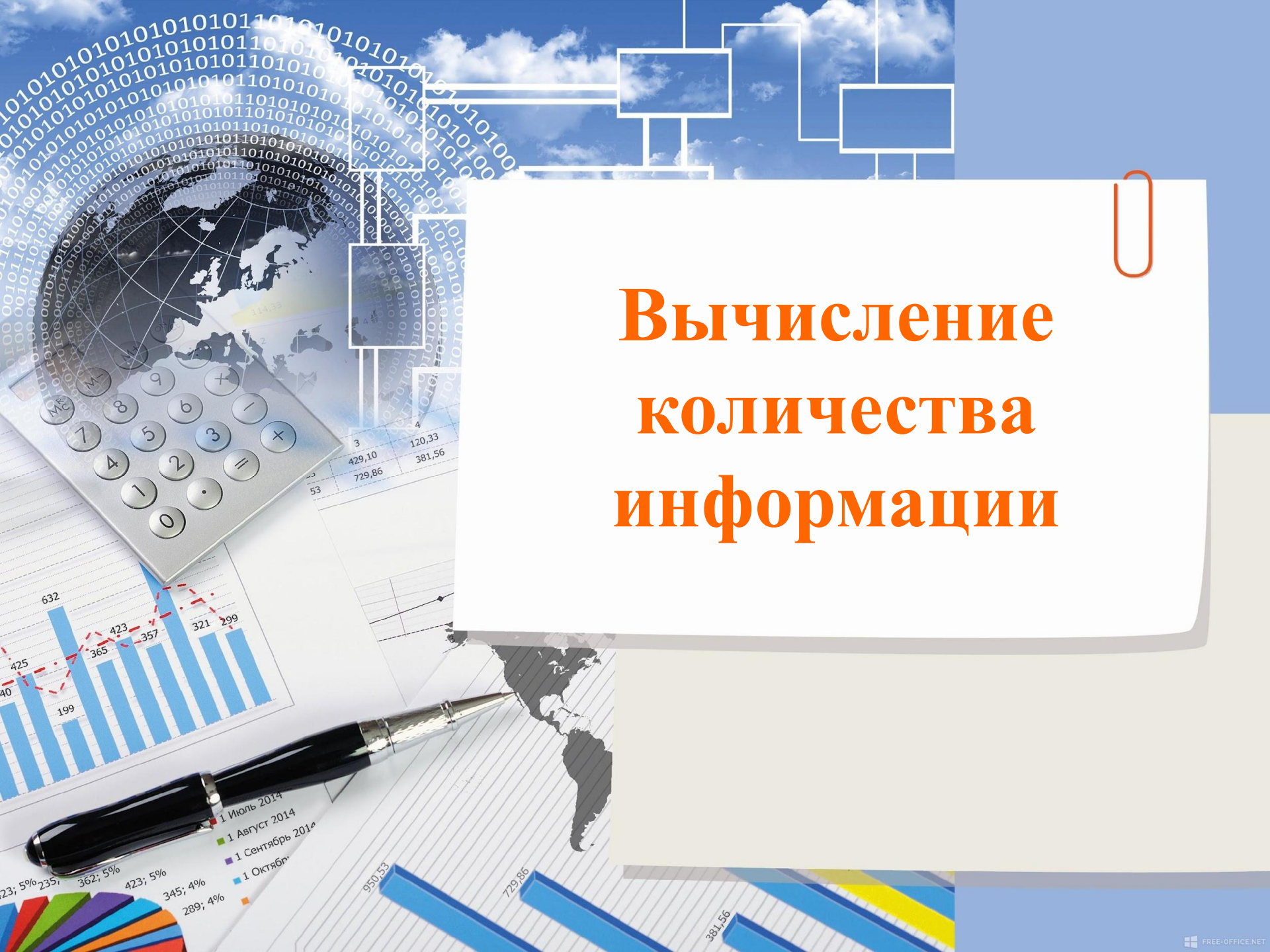


# Подготовка к ЕГЭ

## Урок №7

### Разбор заданий №13

учитель информатики  
первой категории  
**Подолina М.А.**



# Вычисление количества информации

## Основные правила:

1. **Алфавитный (объёмный) подход** к измерению информации позволяет определить количество информации, заключенной в тексте, записанном с помощью некоторого алфавита.

$$2^i = N$$

где **N** – мощность алфавита  
(количество символов в алфавите);  
**i** – информационный «вес» одного такого символа, выраженный битами.

2. В **содержательном подходе** количество информации, заключенное в сообщении, определяется объемом знаний, который это сообщение несет получающему его человеку.

$$2^i = N$$

где **N** – количество **равновероятных** событий;  
**i** – информационный «вес» одного такого события, выраженный битами

## РАВНОВЕРОЯТНЫЕ СОБЫТИЯ

Чтобы найти **общий информационный объем (I)**, нужно: умножить количество (**K**) символов в тексте (для *алфавитного подхода*) или событий (для *содержательного подхода*) на число **бит (i)**, которые отводятся на один символ или событие

$$I = K \cdot i$$



## Основные правила:

**Вероятностный подход** предполагает, что возможные события имеют различные вероятности реализации.

**Вероятностью случайного события (p)** называется отношение числа благоприятствующих событию исходов (**K**) к общему числу исходов (**N**):

$$p = K/N$$

Зная **вероятность (p)** событий, можно определить **количество информации (i)** в сообщении о каждом из них из формулы:

$$2^i = 1/p$$

Если событий больше двух, то их **средний информационный вес** выражается формулой:

$$I = -(p_1 \log_2(1/p_1) + p_2 \log_2(1/p_2) + \dots + p_n \log_2(1/p_n))$$

## ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД

**Вероятность** случайного события может изменяться от **0** до **1**.



1. Количество спортсменов = 915  
Информационный объем  
одного номера = ?

$$N = 915$$

$$i = ?$$

2. Используя алфавитный подход,  
найдем  $i$

$$2^i = 915$$

$$2^9 < 915 < 2^{10}$$

$$512 < 915 < 1024$$

$$i = 9 \text{ бит}$$

**НЕДОСТАТОЧНО!!!**

$$i = 10 \text{ бит}$$

3. Найдем общий объем номеров  
для 560 (К) спортсменов:

$$I = K \cdot i$$

$$I = 560 \cdot 10 = 5600 \text{ бит} =$$

$$5600/8=700 \text{ байт}$$

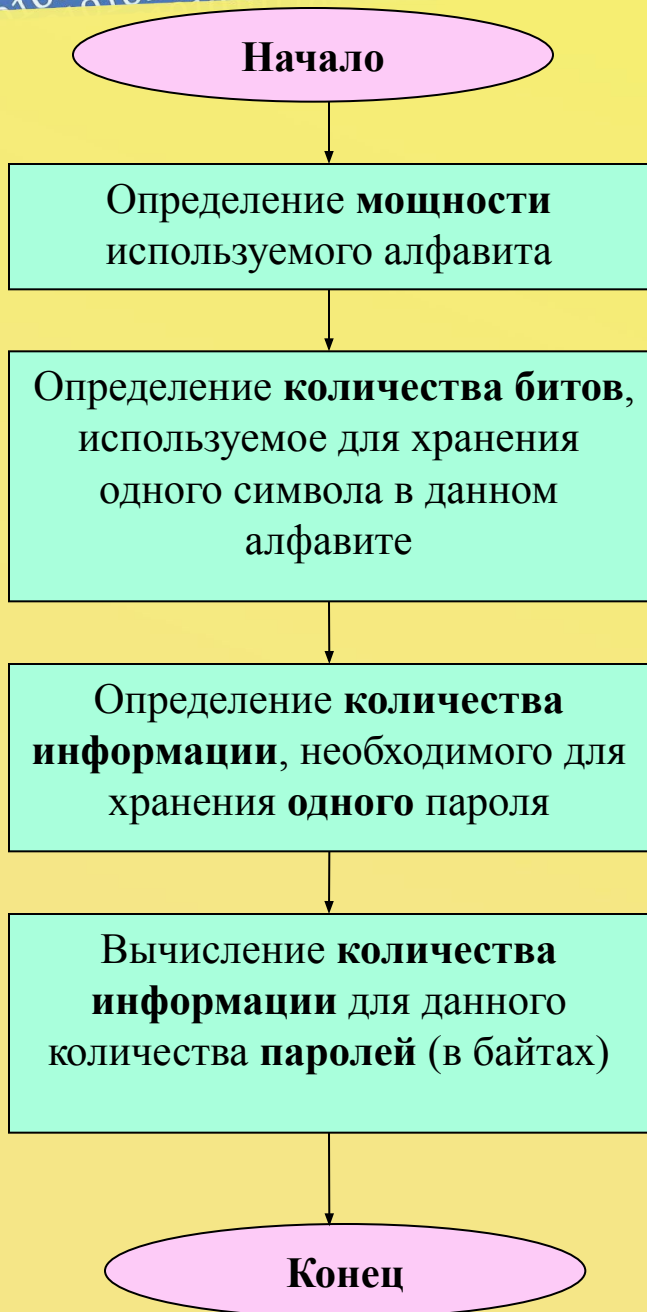
## Пример:

В велокроссе участвуют 915 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая номер участника с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для всех спортсменов. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 560 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.)

**Ответ: 700**



1010101010101101010101  
01010101011010101010101



# АВТОМОБИЛЬНЫЕ НОМЕРА И ПАРОЛИ

$$1б = 2^3 \text{ бит}$$

$$1Кб = 2^{10} \text{ байт} = 2^{13} \text{ бит}$$

$$1Мб = 2^{20} \text{ байт} = 2^{23} \text{ бит}$$

$$1Гб = 2^{30} \text{ байт} = 2^{33} \text{ бит}$$

**Ответ** в задаче №13 является **целое число**, поэтому **округляем** значения в **большую** сторону.



## Решение:

1. Длина номера  $K = 5$

Количество символов  $N = 38$

(28 букв и 10 цифр)

Информационный объем

одного номера  $I = ?$

$$2^i = 38$$

$$2^5 < 38 < 2^6$$

$$32 < 38 < 64$$

$$i = 5 \text{ бит}$$

**НЕДОСТАТОЧНО!!!**

$$i = 6 \text{ бит}$$

$$I = K \cdot i$$

$$I = 5 \cdot 6 = 30 \text{ бит} = 30/8 = 4$$

байт

2. Найдем общий объем 70 номеров:

$$I = K \cdot i$$

$$I = 70 \cdot 4 = 280 \text{ байт}$$

## Пример:

В некоторой стране автомобильный номер длиной 5 символов составляют из заглавных букв (задействовано 28 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 70 номеров. (Ответ дайте в байтах.)

**Ответ: 280**



## Основные правила:

Если мощность некоторого алфавита составляет  $N$ , то количество различных сообщений длиной  $m$  знаков вычисляется по формуле:

$$N^m = K,$$

где

$N$  – мощность алфавита

$m$  – длина сообщения

$K$  – количество различных сообщений

## КОЛИЧЕСТВО РАЗЛИЧНЫХ СООБЩЕНИЙ В АЛФАВИТЕ РАЗНОЙ МОЩНОСТИ

Международная электротехническая комиссия, утвердила ряд новых приставок для единиц измерения количества информации:  
**киби (kibi)**, **меби (mebi)**, **гиби (gibi)**, т.к. приставки «кило», «мега» и т. д. используются в метрической системе мер, в которой в качестве множителей кратных единиц используется коэффициент 10.

$$1\text{б} = 2^3 \text{ бит}$$

$$1\text{Кб} = 2^{10} \text{ байт} = 2^{13} \text{ бит}$$

$$1\text{Мб} = 2^{20} \text{ байт} = 2^{23} \text{ бит}$$

$$1\text{Гб} = 2^{30} \text{ байт} = 2^{33} \text{ бит}$$





## Решение:

1. Количество флажков  $N = 4$

Количество изменений

$$m = 15/5 = 3$$

Количество различных сообщений

$$K = ?$$

$$K = N^m = 4^3 = 64$$

## Пример:

В детскую игрушку «Набор юного шпиона» входят два одинаковых комплекта из четырех флажков различных цветов. Сколько различных тайных сообщений можно передать этими флажками, условившись менять выставленный флажок каждые пять минут и наблюдая за процессом 15 минут? Наблюдатель видит вынос первого флажка и две перемены флажка. При этом возможна смена флажка на флажок того же цвета.

Ответ: 64



1. <http://worksbase.ru/informatika/>
2. <https://www.ctege.info/informatika-teoriya-ege/>
3. <https://ppt-online.org/152488>
4. <http://labs.org.ru/ege/>
5. <http://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/informatciia-i-informatcionnye-protsessy-11955/izmerenie-informatcii-11900>
6. <https://intolimp.org/publication/podghotovka-k-iege-po-matematike-v4-riesheniie-kombinatornykh-zadach.html>

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

