

Урок 6-7

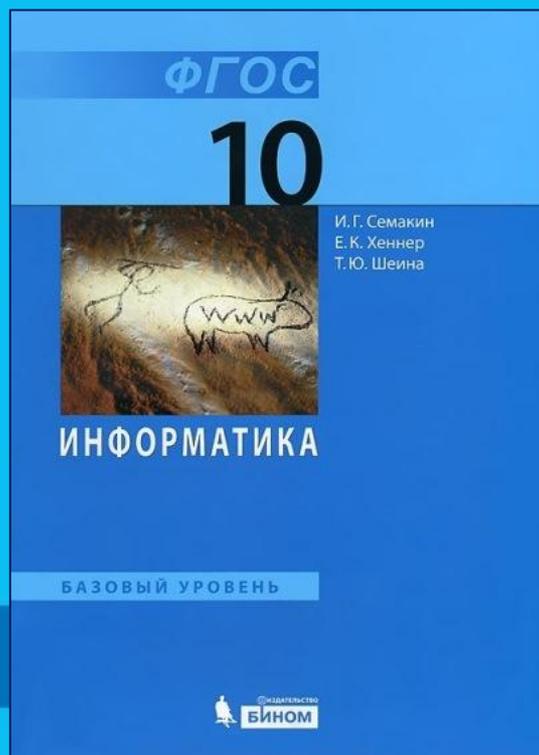
ГОТОВИМСЯ к уроку



Домашнее задание



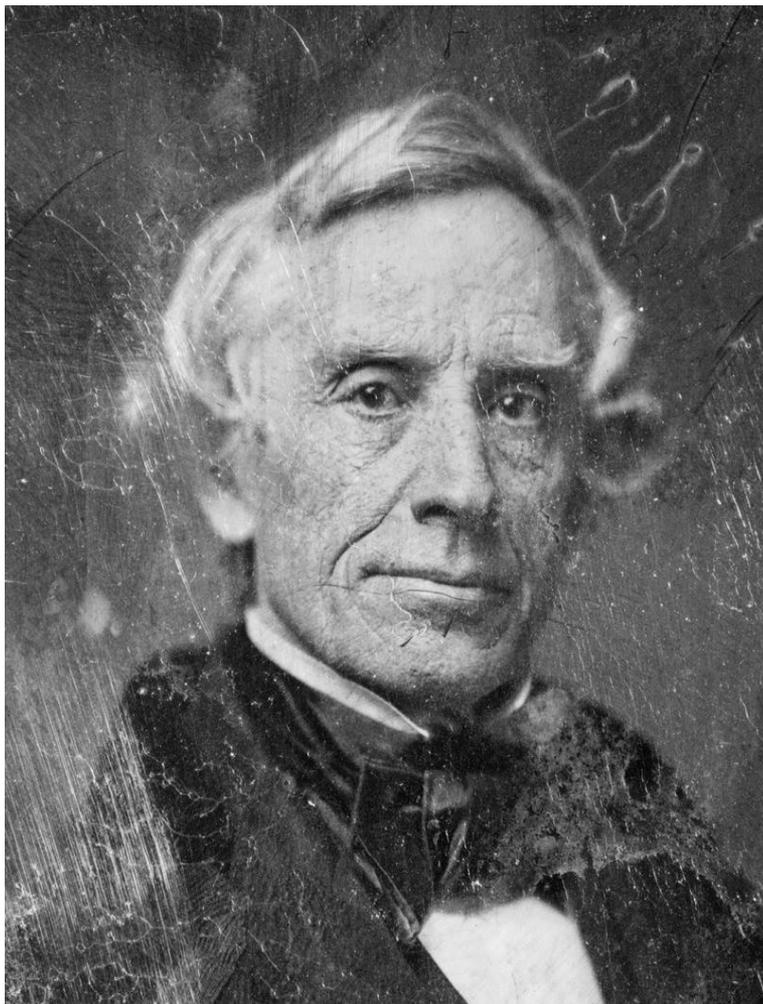
**§ 3, стр 21-26,
вопросы 1-7 стр. 25,
устно
вопросы 8-10 стр. 25
письменно.**



Проверяем домашнее задание

1. Какие существуют основные философские концепции? **Атрибутивная, функциональная и антропоцентрическая.**
2. Какая, с вашей точки зрения, концепция самая верная? **Любая если дать обоснование**
6. К какой философской концепции ближе употребление понятия информации в гинетике? **Функциональная**
7. Если под представлением информации понимать только то, что распространяется через книги, рукописи, средства массовой информации, то к какой концепции ее можно отнести? **Антропоцентрическая**

История способов кодирования



**Семюэль Финли Бриз Морзе
1791-1872**



**Жан Морис Эмиль Бодо
1845-1903**

Проверяем домашнее задание

1. Что такое код Морзе?

Неравномерный троичный код

2. А почему код Морзе считается троичным?

Точка, тире и пауза

3. Что такое код Бодо?

Равномерный двоичный код

4. В чем преимущество кода Морзе перед кодом Бодо?

Длина сообщения

5. В чем преимущество кода Бодо перед кодом Морзе?

Отсутствие лишних символов и
возможность автоматизации

Тема 2 «Информация. Представление информации»



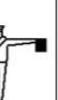
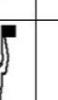
Кодирование информации. Практическая работа № 1

- информация
 - виды информации
 - свойства информации
- кодирование информации

10 класс

Кодирование информации

Кодирование - процесс представления информации, удобный для её хранения и/или передачи.

 А	 Б	 В	 Г	 Д	 Е, Э	 Ж	 З	 И, Й	 К
 Л	 М	 Н	 О	 П	 Р	 С	 Т	 У	 Ф
 Х	 Ц	 Ч	 Ш	 Щ	 Ъ, Ъ	 Ы	 Ю	 Я	

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З
00000	00001	00001	00010	00010	00011	00011	00100	00100
1	0	1	0	1	0	1	0	1
И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р
00101	00101	00110	00110	00111	00111	01000	01000	01001
0	1	0	1	0	1	0	1	0
С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ
01001	01010	01010	01011	01011	01100	01100	01101	01101
1	0	1	0	1	0	1	0	1
Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	.	,	Пробел
01110	01110	01111	01111	10000	10000	10010	10010	10011
0	1	0	1	1	0	1	0	1
Ч	И	С	Л	О				

Переход от представления на естественном языке к представлению на формальном языке можно также рассматривать как кодирование.

Письменность и кодирование информации

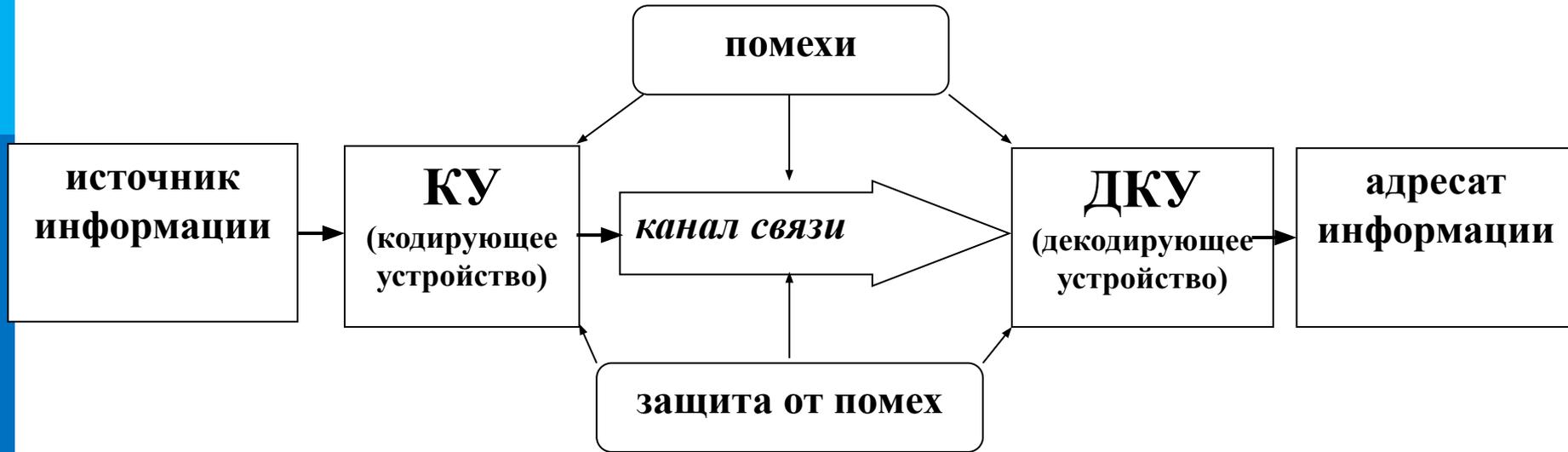


Схема передачи информации

Письменность и кодирование информации

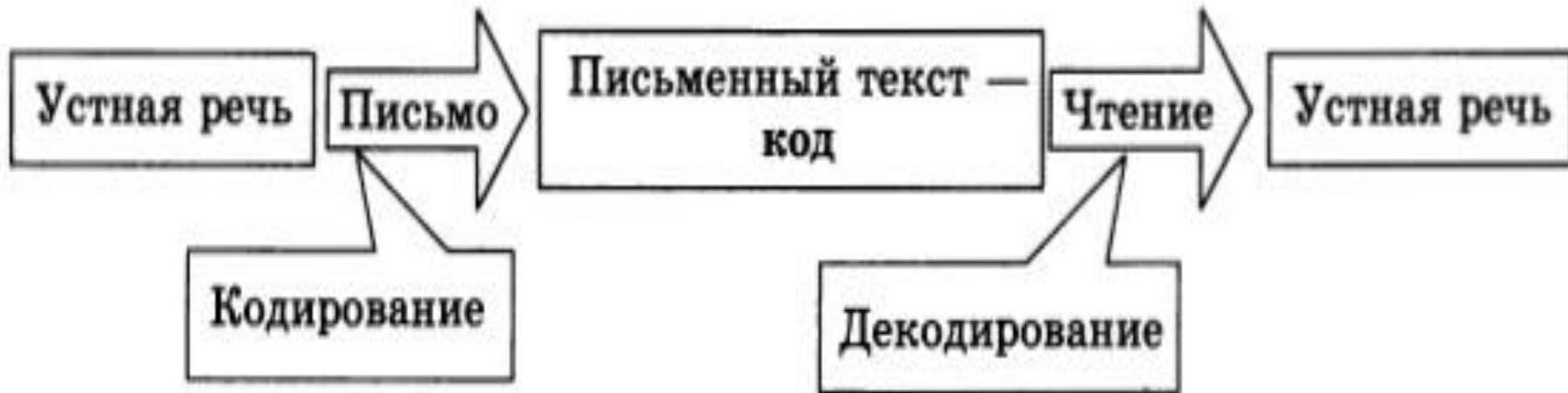


Схема передачи информации через письменность.

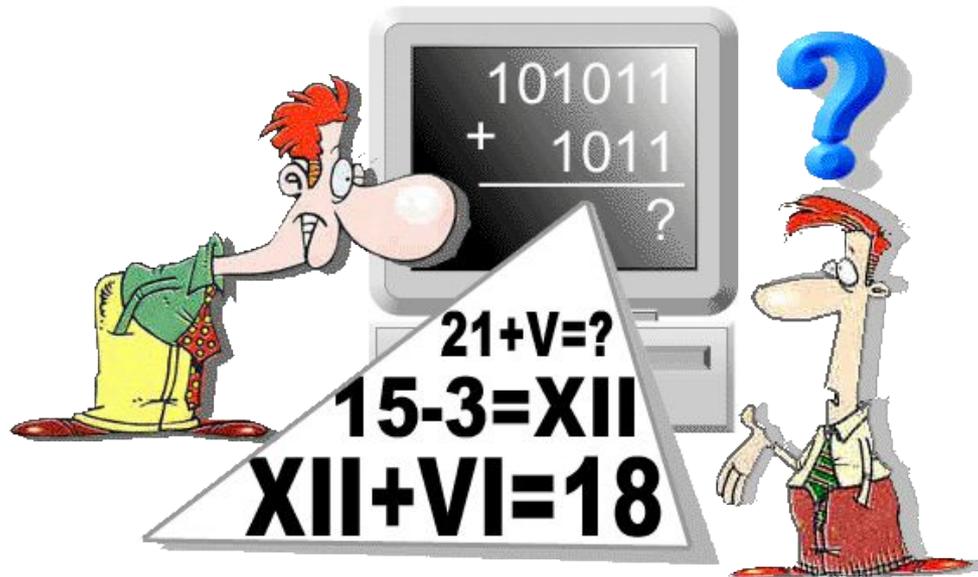
Техника безопасности



Компьютерный практикум



Практическая работа №1 «Кодирование текстовой информации»



Тема 3 «Измерение информации»



Измерение информации. Алфавитный подход к измерению информации

**мощность алфавита;
информационный вес символа;
информационный объем текста;
единицы измерения информации;
скорость передачи информации.**



Измерение информации.

Вопрос: «Как измерить информацию?»

Ответ на него зависит от того, что понимать под информацией. Но поскольку определять информацию можно по-разному, то и **способы измерения** тоже **могут быть разными**.

 подробнее



ИНФОРМАЦИЯ

Алфавитный подход к измерению информации.

Алфавитным подходом называется способ измерения информации, который **не связывает** количество информации с **содержанием сообщения**.

При алфавитном подходе к определению количества информации **отвлекаются от содержания** информации и рассматривают информационное сообщение как **последовательность знаков** определенной знаковой системы.

Применение алфавитного подхода удобно прежде всего при использовании технических средств работы с информацией. В этом случае теряют смысл понятия «новые — старые», «понятные — непонятные» сведения.

Алфавитный подход является **объективным**, т.е. он не зависит от субъекта (человека), воспринимающего текст.

Алфавит, мощность алфавита

Все множество используемых в языке символов будем традиционно называть алфавитом.

Обычно под алфавитом понимают только буквы, но поскольку в тексте могут встречаться знаки препинания, цифры, скобки, то мы их тоже включим в алфавит. В алфавит также следует включить и пробел, т.е. пропуск между словами.

Полное количество символов алфавита принято называть мощностью алфавита. Будем обозначать эту величину

буквой **N**.

Например:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЭЮЯ0123456789() , ! ? « » : - ; (пробел)

N=54

Информационный вес символа

Если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то

$$N=2^i$$

где i – информационный вес одного символа в используемом алфавите,
 N – мощность алфавита.

Если весь текст состоит из K символов, то при алфавитном подходе размер содержащейся в нем информации равен:

$$I = K \cdot i$$

(информационный объем сообщения = количество символов в сообщении *
на вес одного символа)

Сколько информации несет один символ в русском языке?

Представьте себе, что текст к вам поступает последовательно, по одному знаку, словно бумажная ленточка, выползающая из телеграфного аппарата. Предположим, что каждый появляющийся на ленте символ с одинаковой вероятностью может быть любым символом алфавита.

В каждой очередной позиции текста может появиться любой из **N** символов.

Тогда, согласно известной нам формуле **$2^i = N$** , каждый такой символ несет **i** бит информации, которое можно определить из решения уравнения:

$$2^i = 54,$$

В какую степень мы должны возвести 2, чтобы получить 54? $2^5=32$, а $2^6=64$. Мы можем подсчитать или посмотреть по таблице степеней двойки и получаем: **$i = 5.755$ бит.**

Вот сколько информации несет один символ в русском тексте!

Количество информации в тексте.

Задача 1

Для того, чтобы найти количество информации во всем тексте, нужно посчитать число символов в нем и умножить на «вес» одного символа - i .

Возьмём с книжной полки какую-нибудь книгу и посчитаем количество информации на одной её странице.

Пусть страница содержит 50 строк.

В каждой строке — 60 символов.

Значит, на странице уместается $50 \times 60 = 3000$ знаков.

Тогда объем информации будет равен:

$$5,755 \times 3000 = 17265 \text{ бит.}$$

Следовательно, при алфавитном подходе к измерению информации количество информации от содержания не зависит. Количество информации зависит от объёма текста (то есть от числа знаков в тексте) и от мощности алфавита.

Количество информации в

тексте

Отсюда следует, например, что нельзя сравнивать информационные объёмы текстов, написанных на разных языках, только по объёму. У них отличаются информационные веса одного символа так как мощности алфавитов разных языков – различные.

Но если книги написаны на одном языке, то понятно, что в толстой книге информации больше, чем в тонкой. При этом содержательная сторона книги в расчёт не берётся.

Сформулируем правило, как измерить информацию, используя для этого алфавитный подход.

*Количество информации,
содержащееся в символьном
сообщении, равно $K \times i$,*

*где K – число символов в тексте сообщения,
а i – информационный вес символа,*

который находится из уравнения $2^i = N$,

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Оформление решения задачи №1



Дано:

$$K=50*60$$

$$i=5,755 \text{ бит}$$

$$I=?$$

Решение

$$I=K*i$$

$$K=50*60 \implies K=3000$$

$$I=3000*5,755=17265 \text{ бит}$$

Ответ: объем информации 17265 бит.

Формула определения информационного веса символа двоичного алфавита

А что если алфавит состоит только из двух символов 0 и 1?

При использовании двоичной системы (алфавит состоит из двух знаков: 0 и 1) каждый двоичный знак несет **1 бит** информации, так как в этом случае: $N = 2$; $N = 2^i$; $2 = 2^i$; $i = 1$!

Интересно, что сама единица измерения информации «бит» получила свое название от английского сочетания «**binary digit**» - «двоичная цифра».

Достаточный алфавит

Удобнее всего измерять информацию, когда размер алфавита N равен целой степени двойки. Например, если $N=16$, то каждый символ несет 4 бита информации потому, что

$$2^4 = 16.$$

А если $N=32$, то один символ «весит» 5 бит.

$$2^5 = 32.$$

Ограничения на максимальный размер алфавита теоретически не существует. Однако есть алфавит, который можно назвать **достаточным**. С ним мы встретимся при работе с компьютером. Это алфавит **мощностью 256 символов**.

Достаточный алфавит

В алфавит такого размера можно поместить все практически необходимые символы: латинские и русские буквы, цифры, знаки арифметических операций, всевозможные скобки, знаки препинания.

Поскольку $2^8=256$, то один символ этого алфавита «весит» 8 бит. Причем 8 бит информации — это настолько характерная величина, что ей даже присвоили свое название — байт.

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}$$

Достаточный алфавит.

Количество информации в тексте.

Сегодня очень многие люди для подготовки писем, документов, статей, книг и пр. используют компьютерные текстовые редакторы. Компьютерные редакторы, в основном, работают с алфавитом размером 256 символов. В этом случае легко подсчитать объем информации в тексте.

Задача 2.

Если 1 символ алфавита несет 1 байт информации, то надо просто сосчитать количество символов; полученное число даст информационный объем текста в байтах.

Пусть небольшая книжка, сделанная с помощью компьютера, содержит 150 страниц; на каждой странице — 40 строк, в каждой строке — 60 символов.

Значит страница содержит $40 \times 60 = 2400$ байт информации. Объем всей информации в книге:

$$2400 \times 150 = 360\,000 \text{ байт.}$$

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Оформление решения задачи №2

Дано:

$$K=150*40*60$$

$i=1$ байт

$I=?$

Решение

$$I=K*i$$

$$K=150*40*60 \implies K=360\ 000$$

$$I=360\ 000*1=360\ 000\text{байт}$$

Ответ: объем информации 360000байт

Единицы измерения информации

Название	Условное обозначение	Соотношение с другими единицами
Килобит	Кбит	1 Кбит = 1024 бит = 2^{10} бит
Мегабит	Мбит	1 Мбит = 1024 Кбит = 2^{20} бит
Гигабит	Гбит	1 Гбит = 1024 Мбит = 2^{30} бит
Килобайт	Кбайт (Кб)	1 Кбайт = 1024 байт = 2^{10} байт
Мегабайт	Мбайт (Мб)	1 Мбайт = 1024 Кбайт = 2^{20} байт
Гигабайт	Гбайт (Гб)	1 Гбайт = 1024 Мбайт = 2^{30} байт

Единицы измерения информации Задача 3.

Сколько Кб составляет сообщение, содержащее 8192 бит?

Решение:

1 байт = 8 бит;

1 Кбайт = 1024 байта;

$8192 : 8 = 1024$ байт = 1 Кб.

Ответ: 1 Кб.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Оформление решения задачи №3

Дано:
 $I=8192$ бит

Решение

1 байт = 8 бит;

1 Кбайт = 1024 байта;

$8192 : 8 = 1024$ байт = 1 Кб.

$I=?$ Кб

Ответ: объем информации 1 Кб.

Единицы измерения информации

Задача 4.

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

Решение.

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

$$2^{10} * 2^{10} \text{ байт} = 2^{10} \text{ Кб} = 1 \text{ Мб}$$

Ответ: 1 Мб.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Оформление решения задачи №4

Дано:

$$I = 2^{23} \text{ бит}$$

Решение

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит} = 2^3 \text{ бит};$$

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

$$1 \text{ Мб} = 1024 \text{ Кб} = 2^{10} \text{ Кб} = 2^{20} \text{ байт}$$

$$I = 2^{23} : 2^3 \text{ бит} : 2^{20} \text{ байт} = 2^{23-3-20} = 2^0 \text{ Мб} = 1 \text{ Мб}$$

$$I = ? \text{ Мб}$$

Ответ: объем информации 1 Мб.

Скорость передачи информации.

Будем называть скоростью передачи информации количество информации, выраженное в битах или байтах, переданное в единицу времени. Скорость передачи информации может измеряться в битах в секунду - б/с, Килобитах в секунду - Кб/с или Мегабитах в секунду - Мб/с. А также: в байтах в секунду - Б/с, Килобайтах в секунду - КБ/с и т.д., соответственно.

(Замечу в скобках - многие мало знакомые с информатикой люди часто путают б/с и Б/с (биты в секунду с байтами в секунду), а они различаются в 8 раз!)

Скорость передачи информации.

Другое, очень схожее понятие, которое часто путают со скоростью передачи информации - пропускная способность канала. Измеряется она в тех же единица, что и скорость, но если скорость передачи информации показывает - как быстро передается информация от источника к получателю безотносительно к тому как и по каким каналам эта информация передается, то пропускная способность канала показывает - как много информации можно передать по конкретному каналу передачи данных в единицу времени. Т.е. пропускная способность - это максимально возможная скорость передачи данных для конкретного канала.

Скорость передачи информации.

При решении данных задач необходимо найти либо количество информации переданное через интернет соединение, либо время этой самой передачи, либо скорость передачи. Во всех случаях надо помнить, что есть связь между скоростью и количеством информации переданной в промежутке времени.

Скорость передачи информации.

Задача 5.

Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 1 минуту. Определить размер файла в килобайтах.

Объем переданной информации Q вычисляется по формуле $Q=q*t$, где q – пропускная способность канала (в битах в секунду или подобных единицах), а t – время передачи.

Решение:

Выделим в заданных больших числах степени двойки; переведем время в секунды (чтобы «согласовать» единицы измерения), а скорость передачи – в Кбайты/с, поскольку ответ нужно получить в Кбайтах:

$$t=1\text{мин}=60\text{с}=4*15\text{с}=2^2*15\text{с}$$

$$\begin{aligned} q &= 512000\text{бит/с} = 512*1000\text{бит/с} = 2^9 * 125*8\text{бит/с} = 2^9 * 5^3 * 2^3\text{бит/с} = \\ &= 2^{12} * 5^3\text{бит/с} = 2^9 * 5^3\text{байт/с} = 5^3/2\text{Кбайт/с} \end{aligned}$$

Скорость передачи информации.

Задача5.

Чтобы найти объем файла, нужно умножить скорость передачи данных на время:

$$Q = \frac{2^2 * 15 * 5^3}{2} = 30 * 125 = 3750 \text{ Кб}$$

ОТВЕТ: 3750Кб

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Оформление решения задачи №5

Дано:

$$q=512\ 000\text{бит/с}$$

$$t=1\text{мин}$$

Q =?

Решение

$$Q=q*t$$

$$t=1\text{мин}=60\text{с}=4*15\text{с}=2^2*15\text{с}$$

$$q=512\ 000\text{бит/с}=512*1000\text{бит/с}=2^9*125*8\text{бит/с}=2^9*5^3*2^3\text{бит/с}=\$$

$$=2^{12}*5^3\text{бит/с} : 2^3 = 2^9*5^3\text{байт/с} : 2^{10} = \frac{5^3}{2} \text{Кбайт/с}$$

$$Q = \frac{5^3}{2} * 2^2 * 15 = 3750 \text{Кбайт}$$

Ответ: размер файла 3750Кбайт

Закрепление:

Задача 6

Информационное сообщение объемом 0,125 Кб содержит 256 символов. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

Решение:

Мощность алфавита (N) и информационный вес одного символа (i), связаны между собой формулой:

$$2^i = N$$

Объем информационного сообщения (I) и информационный вес одного символа (i), связаны между собой формулой:

$$I = K * i$$

В битах объем сообщения составляет:

$$I = 0,125 \text{ Кб} * 1024 = 128 \text{ байт} * 8 = 1024 \text{ бит.}$$

Сообщение содержит 256 символов, следовательно,
 $i = 1024 : 256 = 4$ бит (вес одного символа).

$$N = 2^4 = 16.$$

Ответ: алфавит содержит 16 символов.

Закрепление:

Задача 7.

Сколько школьных учебников емкостью 350 Кбайт можно разместить на трехдюймовой дискете, если объем трехдюймовой дискеты – 1,44 Мбайт

Решение:

$$1 \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Кбайт}$$

$$1,44 \text{ Мбайт} = 1,44 * 1024 = 1474,56 \text{ Кбайт}$$

$$1474,56 \text{ Кбайт} / 350 \text{ Кбайт} = 4 \text{ учебника}$$

Закрепление:

Задача 8.

Оцените информационный объем следующего предложения:

Тяжело в ученье – легко в бою!

Так как каждый символ кодируется одним байтом, нам только нужно подсчитать количество символов, но при этом не забываем считать знаки препинания и пробелы. Всего получаем 30 символов. А это означает, что информационный объем данного сообщения составляет

30 байтов или ***$30 * 8 = 240$ битов.***

Закрепление:

Задача 9.

Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.

РЕШЕНИЕ:

От 0 до 100 - это 101 разное значение.
 $64 < 101 < 128$, значит для кодирования надо 7 бит, $128 = 2^7$.

$7 * 80 = 560$ бит. 560 бит = $560 / 8 = 70$ байт.

ОТВЕТ: 70 байт

Подведение итогов урока:

Вам было легко или были трудности?

Что у вас получилось лучше всего и без ошибок?

Какое задание было самым интересным и почему?

Как бы вы оценили свою работу?

