

Примеры решения задач по теме «Информация и её кодирование»

Задание 1.

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

Решение

$$1\text{Мбайт}=1024\text{ Кбайт}$$

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

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

Задание 2.

Выполните перевод в биты: 1) 3 Кбайта; 2) 1 Мбайт;

в килобайты: 1) 4096 бит; 2) 2,5 Мбайта.

Задание 3.

В пяти килобайтах:

1) 5000 байт 2) 5120 байт 3) 500 байт 4) 5000 бит

Решение.

$$5\text{ Кб} = 5 \cdot 1024\text{ байт} = 5120\text{ байт, что соответствует ответу №2.}$$

Ответ: 2

Задание 4.

Сколько байт в 32 Гбайт? 1) 2^{35} 2) $16 \cdot 2^{20}$ 3) 2^{24} 4) 2^{22}

Решение.

$$32\text{Гб} = 2^5\text{ Гб} = 2^5 \cdot 2^{10}\text{ Мб} = 2^5 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10}\text{ Кб} = 2^5 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^{10}\text{ байт} = 2^{35}\text{ байт, что соответствует ответу №1.}$$

Ответ: 1.

Задача 5.

Получено сообщение, информационный объём которого равен 32 битам. Чему равен этот объём в байтах?

1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

Решение.

$$1\text{ байт} = 8\text{ бит, следовательно, } 32/8=4, \text{ что соответствует ответу №4.}$$

Ответ: 4.

Задание 6.

Каждое показание счётчика, фиксируемое в памяти компьютера, занимает 10 бит. Записано 100 показаний этого датчика. Каков информационный объём снятых значений в байтах?

1) 10 2) 100 3) 125 4) 1000

Решение.

$10\text{ бит} \cdot 100 = 1000\text{ бит}$, $1\text{ байт} = 8\text{ бит}$, следовательно: $1000/8=125\text{ байт}$. Значит, верный ответ №3.

Ответ: 3.

Задача 7. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём следующего предложения из пушкинских строк: **Певец Давид был ростом мал, Но повалил же Голиаф!**

1) 400 битов; 2) 50 битов; в) 400 байтов; г) 5 байтов.

Решение:

Поскольку в тексте содержится 50 символов (считая все пробелы и знаки препинания), а каждый символ кодируется одним байтом, то получаем 50 символов * 1 байт = 50 байт. Пользуясь формулой 1 байт = 8 бит, получаем, что сообщение кодируется 400 битами. Ответ №1.

Задача 8. Сколько существует различных последовательностей из символов «плюс» и «минус», длиной ровно в 5 символов? 1) 64; 2) 50; 3) 32; 4) 20.

Решение.

Различных комбинаций из символов «плюс» и «минус» существует ровно столько же, сколько и соответствующих двоичных кодов той же длины, то есть $2^5 = 32$. Ответ №3.

Задача 9. Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает шесть видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающий желтый, мигающий зеленый, мигающие красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 100 сигналов светофора. В байтах данный информационный объем составляет: 1) 37; 2) 38; 3) 50; 4) 100.

Решение.

Для кодирования шести различных состояний достаточно 3-х битов (при этом две комбинации даже остаются неостребованными). В нашем случае $N=6$, т.к. светофор подает 6 различных сигналов. $2^i=6$, $i \approx 3$. Таким образом, 100 сигналов кодируется 300 битами. Делим это число на 8 (1 байт = 8 бит) и округляем в большую сторону (дробных байтов не бывает). Получаем 38 байтов. Ответ №2.

Задача №10. В корзине лежат шары. Все разного цвета. Сообщение о том, что достали синий шар, несет 5 битов информации. Сколько всего шаров в корзине? 1) 5; 2) 10; 3) 16; 4) 32.

Решение.

Вспользуемся формулой $2^i=N$, где i - информационный объем одного символа, N - мощность алфавита. В нашем примере известно I - информационный объем сообщения о том, что достали шар синего цвета, $I = 5$ бит. Найдем N - мощность алфавита, то есть количество шаров в корзине. $N = 2^i = 2^5 = 32$ бит. Ответ №4.

Задача №11. В лотерее разыгрывается 64 шара. Выигрышная комбинация состоит из X шаров, и сообщение о ней несет 42 бита информации. Чему равно X ? 1) 7; 2) 2; 3) 42; 4) 64.

Решение.

В данной задаче идет речь о лотерее, в которой из 64 шаров вытягивается какое-то количество шаров, которые являются выигрышной комбинацией. Известно, что сообщение о выигрышной комбинации шаров несет 42 бита. Необходимо определить количество шаров в выигрышной комбинации.

Воспользуемся формулой $2^i=N$, где i - информационный объем одного символа, N - мощность алфавита. Мощность алфавита по условию равна **64** (шара). Найдем информационный объем сообщения о вытягивания **1** шара: $2^i=64$, значит, $i=6$. **6** бит - информационный объем сообщения о вытягивании **1** шара, а информационный объем о вытягивании X шаров - **42** бит. Нетрудно догадаться, что количество шаров определяется как $42/6 = 7$ шаров. Ответ №1.

Задача №12. Сообщение, записанное буквами **64**-символьного алфавита, содержит **20** символов. Какой объем информации оно несет? 1) **64** бита; 2) **20** байтов) 3) **120** битов; 4) **64** байта.

Решение.

Воспользуемся формулой $2^i=N$, где i - информационный объем одного символа, N - мощность алфавита. По условию мощность алфавита равна **64**. Найдем информационный объем одного символа: $2^i=64$, $i=6$ (бит). Поскольку в задаче говорится о **20** символах, то информационный объем находим как произведение: $6*20 = 120$ бит. Ответ №3.

Задача №11. Объем информационного сообщения **12 288** битов (учитывая, что **1** байт = **8** битов), можно выразить как:

1) **1536** Кбайт; 2) **1,5** Мбайт; 3) **1,5** Кбайт; 4) **1,2** Кбайт.

Решение:

Для решения задачи необходимо воспользоваться таблицей:

1 байт = **8** бит

1 килобайт = **1024** байт

1 мегабайт = **1024** килобайт

1 гигабайт = **1024** мегабайт

12288 бит = **12288/8** байт = **1536** байт = **1536/1024** килобайт = **1,5** килобайт. Ответ №3.

Задача №12. Книга состоит из **64** страниц. На каждой странице **256** символов. Какой объем информации содержится в книге, если используемый алфавит состоит из **32** символов?

1) **81 920** байт; 2) **40** Кбайт; 3) **16** Кбайт; 4) **10** Кбайт.

Решение.

Воспользуемся формулой $I = \log_2 N$, где I - информационный объем одного символа, N - мощность алфавита. По условию задачи мощность алфавита равна **32** символам. Найдем информационную емкость одного символа $I = \log_2 N = \log_2 32 = 5$ (бит). Определим информационную емкость одной страницы: поскольку на странице **256** символов, то

имеем $256 \cdot 5 = 1280$ (бит). Определим информационную емкость всей книги: $64 \cdot 1280 = 81920$ (бит).

Воспользуемся таблицей (для того, чтобы перевести в другие единицы измерения информации):

1 байт = 8 бит 1 килобайт = 1024 байт

1 мегабайт = 1024 килобайт

1 гигабайт = 1024 мегабайт 81920 бит = $81920/8$

байт = 10240 байт = $10240/1024$ килобайт = 10 килобайт. Ответ №4.

Задача №13. Какое количество информации содержит сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в 8 раз? 1) 1 бит; 2) 2 бита; 3) 3 бита; 4) 4 бита.

Решение.

Количество информации, уменьшающее неопределенность знаний в 8 раз, найдем из уравнения $8 = 2^x$, откуда $x = 3$ бита. Ответ №3.

Задача №14. «Вы выходите на следующей остановке?» - спросили человека в автобусе. «Нет», - ответил он. Сколько информации содержит ответ?

Решение.

Воспользуемся формулой $2^i = N$, где i - информационный объем одного символа, N - мощность алфавита. Человек мог ответить только «да» и «нет», поэтому мощность составляет 2. Откуда информационная емкость сообщения равна $2^i = 2$, $i = 1$. Ответ 1 бит.

Реши самостоятельно

1. Информационное сообщение объемом 1 Мбайт передается со скоростью 2 Кбайт/мин. Определите время передачи информации в секундах.
 - а) 512;
 - б) 3120;
 - в) 30720;
 - г) 500;
 - д) 3000.
2. Текст занимает 0,25 Кбайт памяти компьютера. Сколько символов содержит этот текст?
 - а) 256;
 - б) 2048;
 - в) 32;
 - г) 250;
 - д) 2000.
3. Текст занимает полных 5 страниц. На каждой странице размещается 30 строк по 70 символов в строке. Какой объем информации занимает этот текст?
 - а) 84000 бит ;

- б) 84000 байт;
- в) 10500 бит;
- г) 10500 байт;
- д) 10,5 Кбайт.

4. Сколько битов информации содержится в сообщении объемом четверть килобайта?

- а) 2032;
- б) 2048;
- в) 250;
- г) 2000;
- д) 256.

5. Информационное сообщение объемом 1 Мбайт передается со скоростью 2 Кбайт/мин. Определите время передачи информации в секундах.

- а) 512;
- б) 3120;
- в) 30720;
- г) 500;
- д) 3000.