**Алфавитный подход. Задачи с решениями.**

Задача 1. Алфавит племени Мульти состоит из 8 букв. Какое количество информации несет 1 буква этого алфавита?

Задача 2. Информационный объем одного символа некоторого сообщения из алфавита племени Пульти равен 6 битам. Сколько символов входит в алфавит этого племени, с помощью которого пультяне составили это сообщение?

Задача 3. Сообщение, записанное буквами из 128 – символьного алфавита, содержит 30 символов. Какой объем информации оно несет?

Задача 4. Сообщение, составленное с помощью 32 – символьного алфавита, содержит 80 символов. Другое сообщение составлено с использованием 64 – символьного алфавита и содержит 70 символов. Сравните объемы информации, содержащейся в сообщениях.

Задача 5. Информационное сообщение объемом 4 Кбайта содержит 4096 символов. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

Задача 6. Сколько килобайтов составляет сообщение из 512 символов 16 – символьного алфавита?

Задача 7. Для записи текста использовался 256 – символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк по 70 символов в строке. Какой объем информации содержат 5 страниц текста?

Задача 8. Сообщение занимает 3 страницы по 25 строк. В каждой строке записано по 60 символов. Сколько символов в использованном алфавите, если все сообщение содержит 1125 байтов?

Задача 9. Пользователь вводит текст с клавиатуры со скоростью 90 знаков в минуту. Какое количество информации будет содержать текст, который он набирал 15 минут (используется компьютерный алфавит)?

Задача 10. Пользователь вводил текст с клавиатуры 10 минут. Какова его скорость ввода информации, если информационный объем полученного текста равен 1 Кбайт?

Задача 11. Исследователь наблюдает изменение параметра, который может принимать одно из семи значений. Значения записываются при помощи минимального количества бит. Исследователь зафиксировал 120 значений. Определите информационный объем результатов наблюдения.

Задача 12. Если каждый символ кодируется двумя байтами, то каков информационный объем следующего предложения в коде Unicode: Сегодня 35 градусов тепла.

**Решения задач**

Задача 1. Решение: 2 i = N, 2 i = 8, i= 3 бита. Ответ: 3 бита.

Задача 2. Решение: N = 2 i = 26 = 64 символа Ответ: 64 символа.

Задача 3. Дано: N = 128, K = 30 Найти: Iт - ? Решение: 1) Iт = K\*I, где I – объем одного символа 2) 2 i = N, 2i= 128, i = 7 бит – объем одного символа 3) Iт = 30\*7 = 210 бит – объем всего сообщения. Ответ: 210 бит – объем всего сообщения.

Задача 4. Дано: N1 = 32, K1 = 80, N2 = 64, K2 = 70 Найти: Iт1, Iт2 Решение: 1) Iт = K\*I, где I – объем одного символа 2) 2i = N, 2i = 32, i = 5 бит – объем одного символа первого сообщения; 3) 2i = N, 2i = 64, i = 6 бит – объем одного символа второго сообщения; 4) Iт1 = K1 \* i = 80 \* 5 = 400 бит – объем первого сообщения; 5) Iт2 = K2 \* i2 = 70 \* 6 = 420 бит – объем второго сообщения; Ответ: во втором сообщении информации больше, чем в первом.

Задача 5. Дано: К = 4096, Iт = 4 Кб Найти: N - ? Решение: 1) N = 2i; 2) Iт = K\*I, I = Iт/K = 4\*1024\*8/4096=8 бит – объем одного символа; 3) N = 28 = 256 символов – мощность алфавита. Ответ: алфавит содержит 256 символов.

Задача 6. Дано: N = 16, К = 500 Найти: Iт - ? Решение: 1) Iт = K\*I, неизвестно I; 2) N = 2i, 16 = 2i, i = 4 бита – объем одного символа; 3) Iт = 4 \* 512 = 2048 бит – объем всего сообщения; 4) 2048\*8/1024 = 16 Кбайт. Ответ: 16 Кбайт объем всего сообщения.

Задача 7. Дано: N = 256, x = 30 – количество строк, y = 70 – количество символов в строке, M = 5 – количество страниц. Найти: Iт = ? Решение: 1) N = 2i, 256 = 2I, i = 8 бит = 1 байт – объем одного символа; 2) K = x\*y\*M = 30\*70\*5 = 10500 символов – в тексте; 3) Iт = I\*K = 1 \* 10500 = 10500 байт = 10 Кбайт – объем всего текста. Ответ: объем всего текста 10 Кбайт.

Задача 8. Дано: Iт = 1125 байтов, x = 25 – количество строк, y = 60 – количество символов в строке, M = 3 – количество страниц. Найти: N - ? Решение: 1) N = 2i, неизвестно I; 2) Iт = K\*I, I = Iт/ К; 3) K = x\*y\*M = 25\*60\*3 = 4500 символов – в тексте; 4) I = Iт/ К = 1125\*8/4500 = 2 бита - объем одного символа; 5) N = 22 = 4 символа – в алфавите. Ответ: в алфавите 4 символа.

Задача 9. Дано: V = 90зн/мин, t = 15мин, N = 256. Найти: Iт = ? Решение: 1) Iт = K\*I; 2) K = V \* t = 90\*15 = 1350 символов содержит текст; 3) N = 2i, 256 = 2i, I = 8 бит = 1 байт – объем одного символа; 4) Iт = 1350 \* 1 = 1350 байт = 1,3 Кбайт - объем всего текста. Ответ: текст содержит 1,3 Кбайт информации.

Задача 10. Дано: Iт = 1 Кбайт, t = 10мин. Найти: V = ? Решение: 1) V = K/t, неизвестно К; 2) K = Iт / I, т.к. мощность компьютерного алфавита равна 256, то I = 1 байт. Поэтому К = 1 1024/1 = 1024 символов в тексте. 3) V = 1024/10 = 102 сим/мин. Ответ: скорость ввода текста 102 символа в минуту.

Задача 11. **Решение.**

Нам известно максимальное количество значений, которые требуется закодировать с помощью одинаково количества знаков алфавита. Это семь.  
В качестве алфавита используется бит, который может принимать всего два значения (0 и 1). Для определения **минимального количества бит,** необходимых для кодирования одного значения, воспользуемся **формулой Хартли.** В какую степень нужно возвести двойку, чтобы получить семерку? Мы знаем, что 22 = 4, а 23 = 8. Следовательно, значение k находится между 2 и 3 и является дробью. Но количество бит не может быть дробным числом. Поэтому в данном случае, для кодирования одного значения требуется **3 бита**.

Поскольку исследователь зафиксировал 120 значений, то общий информационный объем наблюдения равен  3 \* 120=360 битам или (360 / 8 =) 45 байтам.

**Ответ.** *Информационный объем 120 наблюдений, принимаемых семь различных значений, равен 45 байтам.*

Задача 12. **Решение.**

Посчитаем общее количество символов в предложении с учетом пробелов, цифр и знаков препинания. В данном случае, всего 26 символов. Каждый символ кодируется двумя байтами. Значит информационный объем предложения равен  26 \* 2 =52 байта или  52 \* 8 = 416 бита.

**Ответ.** *Информационный объем предложения равен 416 бит.*