**Задачи на вычисление количества информации в классе**

**Задание 1.** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту сопоставляется идентификатор, состоящий из 19 символов и содержащий только символы из 9-символьного набора: К, Ф, М, Л, У, Ч, Ш, И, Й. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно идентификатора, для каждого объекта в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 13 байт на один объект. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 38 объектах. В ответе запишите только целое число – количество байт.

**Задание 2.** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 7-символьного набора: С, Д, А, М, Е, Г, Э. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 200 пользователях потребовалось 4800 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

**Задание 3.** На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 223 символов и содержащий десятичные цифры, заглавные латинские буквы и символы из 32 724-символьного специального алфавита.

В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения серийных номеров отведено не более 17 Гбайт памяти. Определите максимальное количество номеров деталей, которое возможно сохранить в базе данных. В ответе запишите только целое число.

**Задание 4.** На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 317 символов. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным целым числом бит.

Известно, что для хранения 487 321 серийных номеров требуется более 129 Мбайт памяти. Определите минимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

**Задание 5.** На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 257 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 295 740 серийных номеров отведено не более 33 Мбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

**Задание 6.** На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 500-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 45 877 серийных номеров требуется более 49 Мбайт памяти. Определите минимально допустимую длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

**Задание 7.** Каждое изделие, которое было изготовлено на предприятии, получает уникальный серийный номер, состоящий из 21 символа. Серийный номер изделия может включать буквы русского алфавита (заглавные или строчные) или специальные символы из технического набора. Серийные номера изделий хранятся в базе данных. При этом используется посимвольное кодирование, каждый символ кодируется одинаковым минимально возможным числом бит, а для хранения каждого серийного номера отводится одинаковое минимально возможное число байт.

Известно, что для хранения списка из 1300 серийных номеров выделено не более  25 Кбайт памяти. Какое наибольшее количество специальных символов может входить в технический набор?

**Задание 8.**  В информационной системе хранится информация об объектах определённой структуры. Описание каждого объекта включает в себя идентификатор объекта, описание структуры объекта и дополнительную информацию. Идентификатор объекта состоит из 4 заглавных латинских букв. Каждая буква идентификатора кодируется минимально возможным числом битов. Структура объекта описывается как последовательность из 70 простых элементов. Всего существует 1025 различных простых элементов. Каждый простой элемент кодируется одинаковым для всех элементов минимально возможным количеством битов.

Для хранения описания каждого объекта выделяется одинаковое для всех объектов минимальное количество байтов, при этом для хранения дополнительной информации выделяется одинаковое для всех объектов целое число байтов.

Известно, что для хранения данных о 131 072 объектах потребовалось 24 Мбайт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном объекте? В ответе запишите целое число – количество байт

**Задание 9.**  В одной компании новым работникам выдается цифровой пропуск, который включает в себя личный код, номер подразделения и дополнительную информацию. Личный код длиной 12 символов включает в себя буквы латинского алфавита, причем обоих регистров, а также значения чисел из диапазона [0; 9]. Под личные коды выделено равное минимально возможное количество байт. Стоит отметить, что в личном коде используется посимвольное кодирование, что обеспечивает кодировку всех символов равным минимально возможным количеством бит. Номер подразделения — это целочисленное значение в диапазоне [1; 1000], также номер подразделения кодируется независимо от личного кода и равен минимально возможному количество байт. Для хранения дополнительной информации выделено 60 байт. Вычислите объем памяти (в байтах), нужный для хранения одного цифрового пропуска.

**Задание 10.** В японском языке каждый символ принадлежит одному из трех алфавитов:

1) Хирагана - алфавит, содержащий 46 базовых знаков и 104 сочетания.

2) Катакана - алфавит, содержащий 48 базовых знаков.

3) Кандзи - сложные иероглифы, каждый из которых может означать отдельное слово, по разным оценкам их существует более 2000 штук.

Японские программисты разрабатывают систему хранения документов. По техническому заданию в каждом документе может быть не более 1000 символов. Известно, что для хранения каждого документа выделяется целое, одинаковое для всех документов минимальное количество байт. При этом используется посимвольное кодирование, и каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит. Также перед загрузкой документа в базу данных он зашифровывается и его объем уменьшается на 30%. Какое максимальное количество иероглифов из алфавита кандзи можно использовать при создании документов, если объем каждого документа не должен превышать 1 КБайт?

**Задание 11.** Система мониторинга формирует и отправляет специальные сообщения, в которые могут входить только следующие символы: латинские буквы (26 заглавных и 26 строчных), цифры от 0 до 9, пробел. Количество символов в сообщении может быть любым.

При передаче сообщения используется равномерное посимвольное кодирование: каждый символ кодируется одинаковым минимально возможным числом битов. Сообщение в целом кодируется минимально возможным целым числом байтов. Кроме того, к каждому сообщению добавляется заголовок, содержащий целое число байтов, одинаковое для всех сообщений.

Система отправила четыре сообщения по 35 символов каждое и пять сообщений по 27 символов. При этом всего было передано более 320 байт. Какое наименьшее число байтов может содержать заголовок сообщения? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

**Задание 12.** На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 312 символов. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 125 700 серийных номеров отведено более 51 Мбайт и менее 52 Мбайт памяти. Напишите количество возможных мощностей алфавита, из которого составляются серийные номера. В ответе запишите только число.

**Задание 13.**

Паша решил закодировать персональные данные всех 1279 учеников всей школы. Для каждого ученика был сформирован ID из нескольких полей: номер класса, буква (а, б, в, г, д), пол, день рождения, месяц рождения, номер имени по таблице имен (всего 103) и номер фамилии по таблице фамилий. Каждое поле в учетной записи представлено минимально возможным целым количеством байт. Вся база умещается в 10 КБайт. Какое максимальное количество фамилий может быть в таблице фамилий?

**Задание 14.** В базе данных регистрационных данных о каждом пользователе хранятся следующие данные: дата рождения, номер паспорта и адрес проживания.

Дата рождения состоит из дня (1-31), месяца (1-12) и года (1900-2500), при этом для хранения даты отводится битовая последовательность одинаковой минимальной длины для всех пользователей, которая представляет собой одно двоичное число. Номер паспорта представлен как строка из 12 цифр от 0 до 9, каждая из которых кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит. Известно, что для кодирования информации об одном пользователе выделяется целое, одинаковое для всех пользователей минимальное количество байт. Известно, что адрес проживания содержит символы из алфавита мощностью 32, при этом используется посимвольное кодирование, и каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Известно, что для хранения данных о 1316 пользователях понадобилось 27 Кбайт памяти. Найдите максимальную длину строки, которая может быть адресом пользователя.

**Задание 15.** При регистрации в компьютерной системе каждому файлу выдается идентификатор фиксированной длины из набора символов, включающего десятичные цифры, а также маленькие и большие латинские буквы. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимального количества бит. А все биты символов записываются один за другим и округляются до целого количества байт.

Сколько всего различных идентификаторов можно создать (максимум), если для хранения одной тысячи идентификаторов достаточно четыре килобайта.

**Задание 16**. Вася решил закодировать персональные данные всех 1347 учеников всей школы. Для каждого ученика был сформирован ID из нескольких полей: номер класса, буква (а,б,в,г,д), пол, день и месяц рождения, номер имени по таблице имен (всего 103), номер фамилии по таблице фамилий (всего 733). Сперва Вася для каждого поля выделил минимальное количество байт. Затем попробовал закодировать все поля непрерывной битовой строкой и для каждого ID выделил минимальное количество байт. Сколько байт сэкономил Вася во втором случае для кодирования всех учеников школы?