

1. Для хранения рисунка размером 3840 x 2160 пикселей выделено 7 Мбайт памяти. Определите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
2. Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 96 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза ниже, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 16 секунд. Во сколько раз пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?
3. Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 200 dpi и цветовой системой, содержащей 256 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 6 Мбайт. Для повышения качества представления информации было решено перейти на разрешение 300 dpi и цветовую систему, содержащую $2^{16} = 65536$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
4. Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы С, Л, О, Н, причём буква С используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?
5. (А. Куканова) Оля составляет 5-буквенные слова из букв К, У, С, А, Т, Ь, причём слова не должны начинаться на мягкий знак и содержать сочетание СУК. Буквы в слове не должны повторяться. Сколько различных слов может составить Оля?
6. Вася составляет 7-буквенные коды из букв Н, О, Б, Е, Л, И, Ъ. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом код не может начинаться с буквы Ъ и не может содержать сочетания ИЙО. Сколько различных кодов может составить Вася?
7. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M, N. 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 20 пользователях потребовалось 160 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?
8. В школьной базе данных хранятся записи, содержащие информацию об учениках:
<Фамилия> – 16 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),
<Имя> – 12 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),
<Отчество> – 16 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),
<Год рождения> – числа от 1992 до 2003.

Каждое поле записывается с использованием минимально возможного количества бит. Определите минимальное количество байт, необходимое для кодирования одной записи, если буквы е и ё считаются совпадающими.

9. (Д.В. Богданов) В некоторой стране используют автомобильные номера, состоящие из двух частей: ровно двух букв из 10-буквенного алфавита и далее ровно трёх десятичных цифр. Каждая часть кодируется отдельно помощью минимально возможного количества битов, одинакового для всех номеров. Какое минимальное количество байт необходимо зарезервировать для хранения информации о 24 таких номерах?

10. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w, вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 21 цифры, причем первые 9 цифр – восьмёрки, а остальные – пятёрки? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (555) ИЛИ нашлось (888)

ПОКА нашлось (555)

заменить (555, 8)

КОНЕЦ ПОКА

ПОКА нашлось (888)

заменить (888, 5)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

11. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w, вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 193 идущих подряд цифр 5? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (333) ИЛИ нашлось (555)

```

ЕСЛИ нашлось (555)
    ТО заменить (555, 3)
    ИНАЧЕ заменить (333, 5)
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

```

12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

1. заменить (v , w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

```

НАЧАЛО
ПОКА НЕ нашлось(00)
    заменить(01, 21022)
    заменить(02, 310)
    заменить(03, 230112)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

```

Известно, что исходная строка начиналась с нуля и заканчивалась нулём, а между ними были только цифры 1, 2 и 3. После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 104 единицы, 39 двоек и 83 тройки. Сколько цифр было в исходной строке?

13. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – целое число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = 1$, при $n < 2$,
 $F(n) = F(n/3) - 1$, когда $n \geq 2$ и делится на 3,
 $F(n) = F(n - 1) + 17$, когда $n \geq 2$ и не делится на 3.

Назовите количество значений n на отрезке $[1; 100000]$, для которых $F(n)$ равно 43.

14. Определите наименьшее значение n , при котором сумма чисел, которые будут выведены при вызове $F(n)$, будет больше 5000000. Запишите в ответе сначала найденное значение n , а затем через пробел – соответствующую сумму выведенных чисел.

| Паскаль | Python | C++ |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| procedure F(n: integer); | | void F(int n) |
| begin | | { |
| writeln(2*n+1); | def F(n): | cout << 2*n+1 << endl; |
| if n > 1 then begin | print(2*n+1) | if(n > 1) { |
| writeln(3*n-8); | if n > 1: | cout << 3*n-8 |
| F(n-1); | print(3*n-8) << endl; | |
| F(n-4); | F(n-1) | F(n-1); |
| end; | F(n-4) | F(n-4); |
| end; | | } |
| | | } |

15. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – целое число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = n$, при $n \leq 5$,
 $F(n) = n + F(n / 2 - 1)$, когда $n > 5$ и делится на 4,
 $F(n) = n + F(n + 2)$, когда $n > 5$ и не делится на 4.

Назовите максимальное значение n , для которого возможно вычислить $F(n)$.

16. В файле [17-243.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите количество пар чисел, в которых хотя бы один из двух элементов меньше, чем наибольшее из всех чисел в файле, делящихся на 171, и хотя бы один элемент из двух – нечётное число. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – максимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

17. (В. Шубинкин) В файле [17-1.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -10 000 до 10 000 включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество локальных максимумов в этой последовательности, затем наименьшее расстояние между двумя локальными максимумами. Под локальным максимумом подразумевается элемент последовательности, больший двух соседних элементов. Под расстоянием между элементами последовательности в данной задаче подразумевается разность номеров позиций этих элементов. Гарантируется наличие хотя бы двух локальных максимумов. Например, в последовательности 10; 4; 7; -2; -10; 12; 3; 5; -2 три локальных максимума (7, 12 и 5), поэтому правильным ответом для данного примера будет пара чисел 3 и 2.

18. В файле [17-4.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите количество пар, в которых оба элемента меньше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, а их сумма оканчивается на 19. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – минимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.