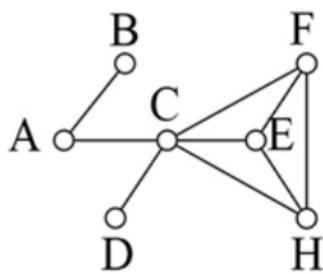


## Вариант № 8.

- 1 (№ 3639) (Е. Джобс) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице приведены длины дорог между пунктами.

	1	2	3	4	5	6	7
1			9				
2			15		5	10	
3	9	15			8	7	12
4							5
5		5	8			6	
6		10	7		6		
7			12	5			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Найдите длину кратчайшего маршрута из А в Е, если известно, что самая длинная дорога из С ведет в Е.

- 2 (№ 3652) (С.В. Логинова) Логическая функция F задаётся выражением  $(x \wedge y) \vee (\neg x \wedge \neg z)$ .

?	?	?	F
1	0		1
	0	0	1
	0	0	1

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, у, z.

- 3 (№ 4399) (А. Рогов) В файле [3-40.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Города и страны», описывающей различные страны, города и языки. База данных состоит из трех таблиц. Таблица «Страны» (код, название, континент, регион, площадь, год получения независимости, население, ОПЖ – ожидаемая продолжительность жизни, ВНД – валовый национальный доход, предыдущее значение ВНД, форма правления, идентификатор столицы). Таблица «Города» (идентификатор, название, код страны, район, население). Таблица «Языки» (код языка, код страны, название, является ли официальным, процент использования в стране). По некоторым значениям данных нет, в этом случае в таблице внесено значение NULL. На рисунке приведена схема базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите среднее значение населения стран у которых в столице проживает более 100000 человек, но не более 500000.

- 4 (№ 3501) (Е. Джобс) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Х, О, Ч, У, Г, Л, Я, Т; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Буквы Ч, У, Х, Л, Я имеют коды 10, 000, 001, 011, 110 соответственно. Укажите наименьшую суммарную длину кодовых слов для оставшихся букв.

(№ 2778) (А.М. Кабанов) Автомат обрабатывает натуральное число N<256 по следующему

**5**

алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N.
- 2) Инвертируются все разряды исходного числа (0 заменяется на 1, 1 на 0).
- 3) К полученному двоичному числу прибавляют единицу.
- 4) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Чему равен результат работы алгоритма для N = 95?

**6**

(№ 4097) (В. Шелудько) Определите наименьшее и наибольшее введённое значение переменной s, при котором программа выведет число 67. В ответ запишите оба числа в порядке убывания без пробелов и других разделителей.

Паскаль	Python	C++
<pre>var s, n: integer; begin   readln(s);   n := -5;   while s &gt; 10 do     begin       s := s - 8;       n := n + 3     end;   writeln(n) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = -5 while s &gt; 10:     s = s - 8     n = n + 3 print(n)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main(){     int s;     cin &gt;&gt; s;     int n = -5;     while (s &gt; 10) {         s = s - 8;         n = n + 3;     }     cout &lt;&lt; n;     return 0; }</pre>

**7**

(№ 4379) (И. Женецкий) Какой минимальный объём памяти (целое число Мбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024x4096 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 1024 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

**8**

(№ 223) Все 5-буквенные слова, составленные из букв П, О, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ООООО
2. ООООП
3. ООООР
4. ООООТ
5. ОООПО

...

Какое количество слов находится между словами ТОПОР и РОПОТ (включая эти слова)?

**9**

(№ 4343) (А. Богданов) Откройте файл электронной таблицы [9-123.xls](#), содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Выясните, какое количество четверок чисел может являться последовательностью углов (в градусах) **параллелограмма**. В ответе запишите только число.

**10**

(№ 3964) В файле [10-141.docx](#) приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз слово «покой» (во всех формах единственного и множественного числа) встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? Регистр написания слова не имеет значения. В ответе укажите только число.

**11**

(№ 3546) (Е. Джобс) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 9 символьного набора: Д, В, А, Й, У, Ч, И, С, Ъ. 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. На хранение

дополнительных сведений отведен одинаковый для каждого пользователя объем памяти. Для хранения сведений о 40 пользователях потребовалось 480 байт. Какое максимальное количество бит может быть использовано для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество бит.

12

(№ 3840) 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 нашлось (01) ИЛИ нашлось (02) ИЛИ нашлось (03)

    заменить (01, 302)

    заменить (02, 3103)

    заменить (03, 20)

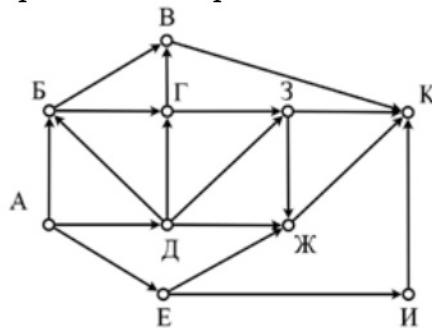
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка начиналась с нуля, а далее содержала только единицы, двойки и тройки. После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 30 единиц, 39 двоек и 42 тройки. Сколько двоек было в исходной строке?

13

(№ 3631) (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов из А в К, проходящих через Г и не проходящих через И?



14

(№ 4125) (А. Богданов) Значение выражения  $81^{18} - (81^8 - 1) \cdot ((8 + 1)^8 + 1) / 8 - 8$  записали в системе счисления с основанием 3. Найдите количество единиц в этой записи.

15

(№ 363) На числовой прямой даны два отрезка:  $P=[10,20]$  и  $Q=[25,55]$ . Определите наибольшую возможную длину отрезка *A*, при котором формула

$$(x \in A) \rightarrow ((x \in P) \vee (x \in Q))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной *x*.

16

(№ 3820) Алгоритм вычисления значения функции *F(n)*, где *n* – целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, \text{ при } n < 2,$$

$$F(n) = F(n/3) - 1, \text{ когда } n \geq 2 \text{ и делится на 3,}$$

$$F(n) = F(n - 1) + 7, \text{ когда } n \geq 2 \text{ и не делится на 3.}$$

Назовите минимальное значение *n*, для которого *F(n)* равно 111.

17

(№ 4407) (Л. Шастин) В файле [17-10.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать значения от 0 до 10000 включительно.

Определите сначала количество пар, сумма элементов в которых трёхзначна, а цифра в разряде единиц этой суммы больше цифры в разряде десятков, а затем минимальную из сумм, удовлетворяющих описанному выше условию. Под парой чисел подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18

(№ 4030) Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ), в каждой клетке записано целое число. В правом нижнем углу квадрата стоит Робот. За один ход Робот может переместиться в пределах квадрата на одну клетку влево или на одну клетку вверх. Выходить за пределы квадрата робот не может. При этом ведётся подсчёт суммы по следующим правилам: число в очередной клетке, через которую проходит робот, включается в сумму, если оно больше числа в предыдущей клетке на пути робота. Если число в очередной клетке не больше числа в предыдущей, сумма не изменяется. Число в начальной клетке всегда включается в сумму. Определите минимальную и максимальную сумму, которую может получить Робот при перемещении из правого нижнего угла в левый верхний.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18-109.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе запишите сначала максимальную сумму, затем – минимальную.

19

20

21

(№ 3084) (А. Кабанов) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

- добавить в кучу один камень;
- увеличить количество камней в куче в два раза;
- увеличить количество камней в куче в три раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 43.

Если при этом в куче оказалось не более 72 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 42$ .

Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Найдите минимальное значение  $S$ , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети.

**Вопрос 2.** Сколько существует значений  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

**Вопрос 3.** Найдите минимальное и максимальное значения  $S$ , при которых одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

22

(№ 3998) Ниже записана программа, которая вводит натуральное число  $x$ , выполняет преобразования, а затем выводит результат. Укажите наименьшее значение  $x$ , при вводе которого программа выведет число 34.

Паскаль	Python	C++
<pre>var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a := 3*x - 112;   b := 3*x + 58;   while a &lt;&gt; b do begin     if a &gt; b then</pre>	<pre>x = int(input()) a = 3*x - 112 b = 3*x + 58 while a != b:     if a &gt; b:         a -= b     else:</pre>	<pre>#include&lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int x, a, b;     cin &gt;&gt; x;     a = 3*x - 112;</pre>

<pre> a := a - b else   b := b - a end; writeln(a) end. </pre>	<pre> b -= a print(a) </pre>	<pre> b = 3*x + 58; while (a != b) {   if (a &gt; b)     a -= b;   else     b -= a; } cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl; </pre>
--	------------------------------	---

**23** (№ 4037) Исполнитель Калькулятор преобразует число, записанное на экране в троичной системе счисления. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2
2. Умножь на 2 и прибавь 1

Сколько различных результатов можно получить из исходного числа 2 после выполнения программы, содержащей ровно 15 команд?

**24** (№ 4142) (А. Богданов) Текстовый файл [24-171.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Файл разбит на строки различной длины. Определите максимальную длину цепочки символов, состоящей из повторяющихся фрагментов XYZ. Цепочка может начинаться и заканчиваться любым символом из XYZ, но внутри цепочки порядок строго определен. Например, для строки SAZXYZXYZXZQW длина цепочки равна 8: Z+XYZ+XYZ+X, где цепочка начинается с Z и заканчивается X.

**25** (№ 4119) (А. Кабанов) Обозначим через F целую часть среднего арифметического всех натуральных делителей целого числа, кроме единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение F равным нулю. Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 550000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение F при делении на 31 даёт в остатке 13. Выведите первые 5 найденных чисел в порядке возрастания и справа от каждого числа – соответствующее значение F.

**26** (№ 3767) (А. Кабанов) В текстовом файле записан набор натуральных чисел. Гарантируется, что все числа различны. Рассматриваются пары чисел из набора, между которыми в отсортированном массиве помещаются не менее 100 чисел из того же набора. Определите количество пар с чётной суммой, а также среднее арифметическое чисел пары с наибольшей чётной суммой.

**Входные данные** представлены в файле [26-51.txt](#) следующим образом. Первая строка содержит целое число N – общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих N строк содержит одно число, не превышающее  $10^9$ .

В ответе запишите два целых числа: сначала количество пар, затем наибольшее среднее арифметическое.

**Пример входного файла:**

```

8
3
8
14
11
2
16
5
9

```

В примере рассмотрим пары, между которыми помещаются не менее 3 чисел из набора. В данном случае есть четыре подходящие пары: 2 и 14, 2 и 16, 3 и 11, 8 и 16. В ответе надо

27

записать числа 4 и 12.

(№ 4204) (А. Богданов) Имеется набор данных, состоящий из пар натуральных чисел. Числа из каждой пары распределяются в две группы, так чтобы разность между суммами групп была максимальной и кратной 5. Какую максимальную разность можно получить? **Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество пар  $N$  ( $N \leq 12000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 500.

**Пример входного файла:**

```
5
13 18
18 10
15 8
19 11
7 15
```

В этом наборе можно сформировать группы:  $(18+18+15+11+15) = 77$  и  $(13+10+8+19+7) = 57$ . Разность  $77-57=20$  будет максимальной, кратной 5. Ответ: 20.

В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.