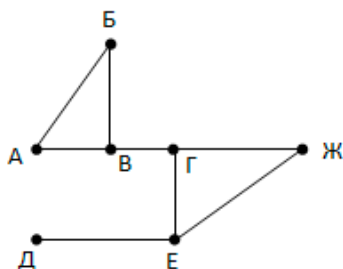


## Вариант № 9.

- 1 (№ 1597) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			15			18	
П2					20		14
П3	15			10		22	
П4			10				
П5		20					17
П6	18		22				11
П7		14			17	11	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта В в пункт Г.

- 2 (№ 1627) Логическая функция F задаётся выражением  $(w \wedge y) \vee ((x \rightarrow w) \equiv (y \rightarrow z))$ .

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

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, y, z, w.

- 3 (№ 1654) В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите, сколько жителей родились в том же городе, что и хотя бы одна из их бабушек.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Место рожд.
64	Келдыш С.М.	М	Липецк
66	Келдыш О.Н.	Ж	Брянск
67	Келдыш М.И.	М	Липецк
68	Келдыш Н.С.	Ж	Липецк
69	Дейнеко Н.А.	Ж	Брянск
70	Сиротенко В.Н.	М	Тула
72	Сиротенко Д.В.	М	Тула
75	Сиротенко Н.П.	М	Тула
77	Мелконян А.А.	М	Тамбов
81	Мелконян И.Н.	Ж	Тамбов
82	Лурье А.В.	Ж	Тула
86	Хитрово Н.И.	М	Брянск
88	Хитрово Т.Н.	Ж	Тула
89	Гурвич З.И.	Ж	Липецк

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
66	64
67	64
86	66
81	69
75	70
89	70
70	72
88	72
81	77
75	81
89	81
70	82
88	82
86	88

- 4 (№ 1678) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А используется кодовое слово: А – 1. Укажите сумму длин кратчайших кодовых слов для букв Б, В и Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование.

- 5 (№ 1780) На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) К этой записи дописывается (дублируется) последняя цифра.
- 3) Затем справа дописывается 0, если в двоичном коде числа N чётное число единиц, и 1, если нечётное.
- 4) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности так, чтобы количество единиц в двоичной записи полученного числа стало чётным.

Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Укажите минимальное число N,

после обработки которого автомат получает число, большее 90. В ответе это число запишите в десятичной системе.

6

(№ 1803) (А.Г. Минак) Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной  $s$  программа выведет число, не превосходящее 550.

Паскаль	Python	C++
<pre>var s, n: integer; begin   readln(s);   n := 5;   while n &gt; 0 do   begin     s := s + n;     n := n - 1   end;   writeln(s) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 5 while n &gt; 0:   s = s + n   n = n - 1 print(s)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s, n = 5;   cin &gt;&gt; s;   while (n &gt; 0) {     s = s + n;     n = n - 1;   }   cout &lt;&lt; s &lt;&lt; endl;   return 0; }</pre>

7

(№ 1875) Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 49 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 3,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

8

(№ 1952) Петя составляет шестибуквенные слова перестановкой букв слова АДЖИКА. При этом он избегает слов с двумя подряд одинаковыми буквами. Сколько всего различных слов может составить Петя?

9

(№ 2000) (Е. Джобс) Откройте файл электронной таблицы [9-j4.xls](#), содержащей количество миль, которое преодолели самолеты одной из авиакомпаний в августе. В первой строке указаны номера бортов, в левом столбце – день месяца. В строке 33 указан показатель – количество миль, которое преодолел борт за предыдущий период.

Известно, что каждые 20 000 миль борт проходит диагностику, каждые 100 000 – капитальный ремонт. Определите количество проведенных авиакомпаний диагностических работ и капитальных ремонтов в августе.

Для упрощения задачи принимать следующие условия:

- считать, что воздушное судно проходит диагностики и капитальные ремонты строго по достижении регламентных значений миль налета независимо от того, находится ли оно на земле, или выполняет очередной рейс;

- в прошлом периоде все работы были проведены согласно регламенту.

В качестве ответа укажите два числа – количество диагностических работ и количество капитальных ремонтов, проведенных авиакомпанией.

10

(№ 2025) С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается имя «Владимир» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» (файл [10-0.docx](#)). Другие формы имени «Владимир», такие как «Владимиру», «Владимира» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

11

(№ 2074) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 7-буквенного набора Н, О, Р, С, Т, У, Х. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое целое число байт, при этом для хранения сведений о 100 пользователях используется 1400 байт. Для каждого пользователя хранятся пароль и дополнительные сведения. Для хранения паролей используют посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Сколько бит отведено для хранения дополнительных сведений о каждом пользователе?

(№ 2128) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её.

**12**

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  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111)

    заменить (111, 2)

    заменить (222, 3)

    заменить (333, 1)

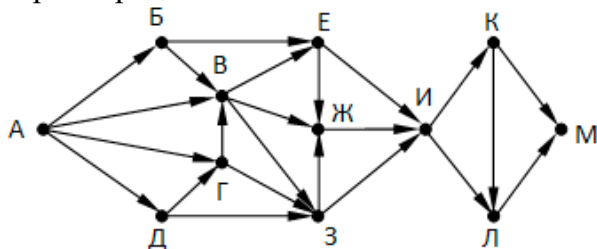
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 130 единиц?

**13**

(№ 2163) На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, не проходящих через город Г?

**14**

(№ 2224) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^7 - 3^{12} + 3^{25} - 19$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

**15**

(№ 2252) Обозначим через ДЕЛ( $n, m$ ) утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A$  формула

$$(\neg \text{ДЕЛ}(x, 19) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 15)) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, A)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

**16**

(№ 2280) Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \cdot n + 2 \cdot n + 1, \text{ при } n > 25$$

$$F(n) = 2 \cdot F(n+1) + F(n+3), \text{ при чётных } n \leq 25$$

$$F(n) = F(n+2) + 3 \cdot F(n+5), \text{ при нечётных } n \leq 25$$

Определите количество натуральных значений  $n$  из отрезка  $[1; 1000]$ , для которых значение  $F(n)$  не содержит цифру 0.

**17**

(№ 2298) Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих отрезку  $[200; 9120]$ , которые делятся на 8 и не делятся на 7, 11, 17 и 19. Найдите количество таких чисел и минимальное из них. В ответе запишите два числа через пробел: сначала количество, затем минимальное число.

**18**

(№ 2355) Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 17$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде

вниз – в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Исходные данные записаны в файле [18-4.xls](#) в виде электронной таблице размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

- 19** (№ 2417) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в одну из куч **три камня** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 78. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 78 или больше камней.
- 20** В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 70$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.
- 21** Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.

**Вопрос 2.** Укажите минимальное значение  $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

**Вопрос 3.** Найдите два значения  $S$ , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

- 22** (№ 413) Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 18.

Паскаль	Python	Си
<pre>var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a:=0; b:=0;   while x &gt; 0 do begin     a:= a + 1;     if x mod 2 = 0 then       b:= b + (x mod 10);     x:= x div 10;   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>x = int(input()) a = 0 b = 0 while x &gt; 0:   a = a + 1   if x % 2 == 0:     b = b + (x % 10)   x = x // 10 print(a) print(b)</pre>	<pre>#include &lt;stdio.h&gt; int main(void) {   int a, b, x;   scanf("%d", &amp;x);   a = 0; b = 0;   while (x &gt; 0) {     a = a + 1;     if (x % 2 == 0)       b = b + (x % 10);     x = x / 10;   }   printf("%d\n%d", a, b); }</pre>

- 23** (№ 2496) Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 3
3. Умножить на 4

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 25?

- 24** (№ 2550) Текстовый файл [24-j5.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов S, T, O, C, K. Сколько раз встречается в файле комбинация «SOCKS»?
- 25** (№ 2570) Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [135743; 135789], числа, имеющие ровно 6 различных делителей. В ответе для каждого найденного числа запишите два его наибольших делителя в порядке возрастания.
- 26** (№ 2641) (А.М. Кабанов) По итогам проверочной работы учащиеся школ города получили определённое количество баллов, различное у каждого из участников. К учеников с самым высоким результатом относят к группе отличников, а К следующих за ними – к группе хорошистов. По заданной информации о результатах каждого из учащихся, а также количеству учащихся в каждой группе определите целую часть среднего балла в группе отличников и группе хорошистов.

**Входные и выходные данные.** В первой строке входного файла [26-k4.txt](#) находится два числа, записанные через пробел: N – общее количество результатов учащихся (натуральное число, не превышающее 10 000), K – количество учащихся в каждой из групп. В следующих N строках находятся количества баллов конкретных учащихся (все числа натуральные, не превышающие 1000), каждое в отдельной строке. Запишите в ответе два числа: сначала целую часть среднего балла у хорошистов, а затем целую часть среднего балла у отличников.

**Пример входного файла:**

```
10 2
298
28
293
214
209
54
24
157
247
52
```

При таких исходных данных ответ должен содержать 2 числа – 230 и 295. Пояснение: Отличники набрали 298 и 293 балла, а хорошисты 247 и 214 баллов. Тогда средний балл хорошистов 230,5, а средний балл отличников 295,5.

- 27** (№ 2685) Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы восьмеричная запись суммы всех выбранных чисел оканчивалась на 3 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число – максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ( $1 \leq N \leq 100000$ ). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

**Пример входного файла:**

```
6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
5 1
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 35, которое в восьмеричной системе счисления записывается как 43<sub>8</sub>.

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

---

Вариант построен по материалам сайта [kpolyakov.spb.ru](https://kpolyakov.spb.ru).

© К. Поляков, 2021