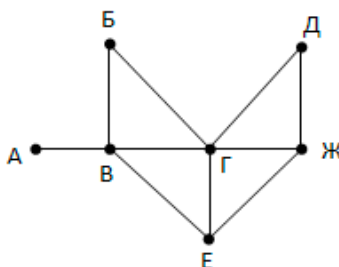


## Вариант № 7.

- 1 (№ 1599) 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		20		15	10	8	9
П2	20			11		25	
П3					5		
П4	15	11					
П5	10		5			7	6
П6	8	25			7		
П7	9				6		



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 Е в пункт Ж.

- 2 (№ 1629) Логическая функция F задаётся выражением  $((x \rightarrow z) \wedge (z \rightarrow w)) \vee (y \equiv (x \vee z))$ .

?	?	?	?	F
	1			0
		1	1	0
	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 (№ 1656) В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите, у скольких детей отец старше матери более чем на 2 года.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рожд.
238	Бортко А.В.	М	1939
259	Бортко Д.И.	М	2001
293	Бортко Е.П.	Ж	1943
323	Бортко И.А.	М	1973
354	Бортко Н.Н.	Ж	1979
365	Конь А.Б.	М	1984
425	Конь Е.А.	Ж	2012
523	Конь М.А.	Ж	2014
654	Пашко О.А.	Ж	1951
655	Воронов В.И.	М	1964
656	Воронов О.В.	М	1994
861	Воронова А.Е.	Ж	1965
941	Черновец А.Н.	Ж	1983
960	Черновец Н.Н.	М	1950

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
238	323
293	323
323	259
354	259
365	425
365	523
654	354
654	941
655	656
861	656
941	425
941	523
960	354
960	941

- 4 (№ 1680) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Б используются такие кодовые слова: А – 0; Б – 1011. Укажите сумму длин кратчайших кодовых слов для букв В и Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование.

- 5 (№ 1782) 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 160. В ответе это число запишите в десятичной системе.

- 6** (№ 1805) (А.Г. Минак) Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной  $s$  программа выведет число, превосходящее 2000.

Паскаль	Python	C++
<pre>var s, n: integer; begin   readln (s);   n := 0;   while s &lt; s*s do   begin     s := s - 1;     n := n + 3   end;   writeln(n) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 0 while s &lt; s*s:   s = s - 1   n = n + 3 print(n)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s, n = 0;   cin &gt;&gt; s;   while (s &lt; s*s) {     s = s - 1;     n = n + 3;   }   cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;   return 0; }</pre>

- 7** (№ 1877) Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 72 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 4,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

- 8** (№ 1954) Петя составляет шестибуквенные слова перестановкой букв слова АВРОРА. При этом он избегает слов с двумя подряд одинаковыми буквами. Сколько всего различных слов может составить Петя?

- 9** (№ 2002) (А. Кабанов) Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. В каком количестве измерений в апреле температура оказалась ниже 15 градусов?

- 10** (№ 2027) С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «глаза» (со строчной буквы) в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» (файл [10-0.docx](#)). Другие формы слова «глаза», такие как «глаз», «глазами» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

- 11** (№ 2076) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 8 символов, первый и последний из которых – одна из 18 букв, а остальные – цифры (допускается использование 10 десятичных цифр). Каждый такой идентификатор в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование; все цифры кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, все буквы также кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти в байтах, отводимый этой программой для записи 500 паролей.

- 12** (№ 2130) (С.С. Поляков) 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  $w$ . 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 (222)

заменить (222, 1)

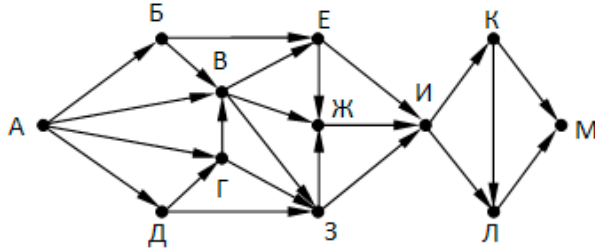
заменить (111, 2)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида 1...12...2 (2019 единиц и 2119 двоек)?

- 13 (№ 2165) 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?



- 14 (№ 2226) (М.В. Кузнецова) Значение арифметического выражения:  $9^9 + 3^{21} - 7$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «0» содержится в этой записи?

- 15 (№ 2254) Обозначим через ДЕЛ( $n, m$ ) утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A$  формула

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 28) \vee \text{ДЕЛ}(x, 42))$$

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

- 16 (№ 2282) Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \cdot n + 5 \cdot n + 4, \text{ при } n > 30$$

$$F(n) = F(n+1) + 3 \cdot F(n+4), \text{ при чётных } n \leq 30$$

$$F(n) = 2 \cdot F(n+2) + F(n+5), \text{ при нечётных } n \leq 30$$

Определите количество натуральных значений  $n$  из отрезка  $[1; 1000]$ , для которых сумма цифр значения  $F(n)$  равна 27.

- 17 (№ 2296) Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих отрезку  $[1606; 9680]$ , которые делятся на 11 и не делятся на 7, 13, 17 и 19. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два числа через пробел: сначала количество, затем максимальное число.

- 18 (№ 2353) 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 [18-3.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 (№ 2419) 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 62. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 62 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 54$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

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** (№ 411) Укажите наименьшее пятизначное число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 4, а потом 2.

Паскаль	Python	Си
<pre>var x, y, a, b: integer; begin   readln(x);   a:=0; b:=0;   while x &gt; 0 do begin     y := x mod 10;     if y &gt; 3 then a := a + 1;     if y &lt; 8 then b := b + 1;     x := x div 10   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>x = int(input()) a = 0 b = 0 while x &gt; 0:   y = x % 10   if y &gt; 3: a = a + 1   if y &lt; 8: b = b + 1   x = x // 10 print(a) print(b)</pre>	<pre>#include &lt;stdio.h&gt; int main(void) {   int a, b, x, y;   scanf("%d", &amp;x);   a = 0; b = 0;   while (x &gt; 0) {     y = x % 10;     if (y &gt; 3) a = a + 1;     if (y &lt; 8) b = b + 1;     x = x / 10;   }   printf("%d\n%d", a, b); }</pre>

**23** (№ 2498) Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 15?

**24** (№ 2552) Текстовый файл [24-j5.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов S, T, O, C, K. Сколько раз встречается в файле комбинация «SOCKCOS»?

**25** (№ 2568) Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[164700; 164752]$ , числа, имеющие ровно 6 различных делителей. В ответе для каждого найденного числа запишите два его наибольших делителя в порядке возрастания.

**26** (№ 2643) (Е. Джобс) Робот складывает монеты в ящики. Задача робота заполнить как можно большее количество ящиков монетами в количестве 100 штук. Роботу по конвейеру поступают корзины с монетами. В каждой корзине может быть от 1 до 99 монет. Известно, что робот может высыпать в ящик содержимое не более двух корзин. Необходимо определить, сколько ящиков можно заполнить монетами по 100.

**Входные данные** представлены в файле [26-j1.txt](#) следующим образом. В первой строке

записано число  $N$  – количество корзин, в каждой из последующих  $N$  строк число  $K$  – количество монет в каждой корзине.

В качестве ответа дать одно число – количество ящиков, заполненных 100 монетами.

**Пример входного файла:**

```
7
10
44
66
90
65
47
34
```

При таких исходных данных можно заполнить только 2 ящика по 100 монет  $10 + 90$  и  $66 + 34$ . Ответ: 2.

27

(№ 2687) Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел.

Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы шестнадцатеричная запись суммы всех выбранных чисел НЕ оканчивалась на А 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
3 5
5 10
6 8
5 4
7 9
5 1
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 41, которое в шестнадцатеричной системе счисления записывается как  $29_{16}$ .

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