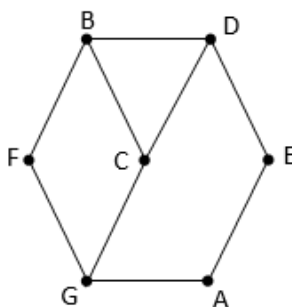


## Вариант № 1.

- 1 (№ 5481) (Е. Джобс) На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1				5	21		
П2			13	3	30		
П3		13			53	2	
П4	5	3					8
П5	21	30	53				
П6			2				39
П7				8		39	



Определите протяженность маршрута FBCDEAGF.

- 2 (№ 5480) (Е. Джобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \rightarrow y) \wedge (\neg y \equiv z) \wedge w$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

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

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 3 (№ 5479) (Е. Джобс) В файле [3-0.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите сорт риса, масса которого максимально изменилась в магазинах Заречного района за период с 1 по 8 июня включительно. В ответе запишите только число – артикул найденного товара.

- 4 (№ 5478) (Е. Джобс) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы слова СОТОЧКА. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Кодовые слова для некоторых букв известны: Ч – 01, О – 101. Для

оставшихся букв кодовые слова неизвестны. Какое минимальное количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КАКТАК?

**5** (№ 5722) (А. Игнатюк) Исполнитель «Аппо» получает на вход четырехзначное число  $N$  и строит новое число  $R$  по следующим правилам:

- 1) Если первая цифра числа  $N$  делится на 4, то в числе  $R$  заменяем её на цифру 9.
- 2) Если первая цифра числа  $N$  делится на 2 и не делится на 4, то в числе  $R$  заменяем её на цифру 3.

Сколько существует чисел  $N$ , для которых соответствующее число  $R$  начинается с цифры 9, а восьмеричная запись числа  $R$  оканчивается цифрой 4?

**6** (№ 5500) (Демо-2023). Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо  $m$**  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке. Запись

Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ]

означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 120]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

**7** (№ 5477) (Е. Джобс) Растровое изображение размером 192 на 960 пикселей сохраняют в памяти компьютера. Каждый пиксель в изображении может иметь один из 2048 цветов. Все цвета представлены с помощью битовых последовательностей одинаковой длины, при этом длина этих последовательностей минимальна. На сколько процентов необходимо уменьшить полученный файл, чтобы сжатое изображение можно было сохранить в отведенные для хранения 180 Кбайт памяти? В качестве ответа приведите минимальное **целое** подходящее число.

**8** (№ 5720) (А. Игнатюк) Алина составляет пятибуквенные слова из букв слова POLYGON, причем известно, что буквы в словах могут повторяться любое количество раз или же не встречаться вовсе. Помогите Алине найти количество различных слов, являющимися палиндромами и содержащими в середине гласную букву.

**9** (№ 5650) (М. Ишимов) В файле электронной таблицы [9-176.xls](#) в каждой строке содержатся семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть хотя бы одно повторяющееся число;
- сумма неповторяющихся чисел строки нечётная.

**10** (№ 5474) (Е. Джобс) В файле [10-212.docx](#) приведен текст романа Л.Н.Толстого «Анна Каренина». Определите, сколько раз встречается в тексте отдельное слово «уж». Регистр написания не учитывать.

**11** (№ 5703) (Информатик-БУ) В исследовательской лаборатории проводится наблюдение за солнечной активностью. Раз в год данные о наблюдениях записываются в базу данных с использованием минимально возможного целого числа байт. Первая часть данных включает в себя результат измерений, состоящий из 5-ти заглавных латинских букв (в латинском алфавите 26 символов). Вторая часть – год измерения (числа от 2000 до 2099 включительно). При этом используется посимвольное кодирование, каждый символ как

результата, так и года, записывается с использованием минимально возможного числа бит. Сколько байтов требуется для хранения результатов всех измерений?

**12**

(№ 5727) (А. Рогов) 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:

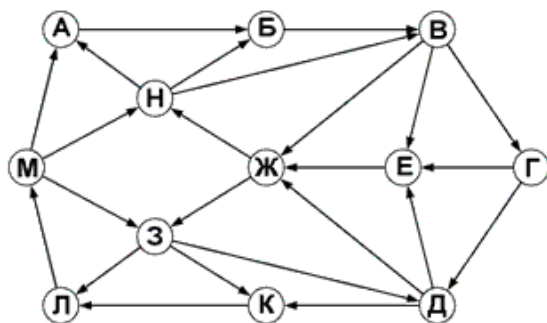
```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (21) ИЛИ нашлось (31) ИЛИ нашлось (32)
    ЕСЛИ нашлось (21)
        ТО заменить (21, 12)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
    ЕСЛИ нашлось (31)
        ТО заменить (31, 13)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
    ЕСЛИ нашлось (32)
        ТО заменить (32, 23)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
  
```

На вход программы поступает строка из  $n$  цифр, содержащая равное количество цифр 1, 2 и 3, расположенных в произвольном порядке. При каком минимальном значении  $n$  в строке, полученной в результате работы программы, в позиции 50 будет стоять цифра 2? Цифры в строке нумеруются последовательно слева направо, начиная с 1.

**13**

(№ 5699) (М. Шагитов) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов, начинающихся и оканчивающихся в пункте Ж, не проходящих дважды через один и тот же пункт?

**14**

(№ 5705) \*(Информатик-БУ) Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 158.

$$273 \times 2_{158} + 1 \times 390_{158}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 158-ричной системы счисления. Определите все значения  $x$ , при которых значение данного арифметического выражения кратно 73. Для каждого найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 73 и укажите их сумму в ответе в десятичной системе счисления.

**15**

(№ 5672) (А. Кабанов) Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ »; и пусть на числовой прямой дан отрезок  $B$

= [10; 40]. Найдите наименьшую возможную длину отрезка А, при котором формула

$$(x \in A) \vee ((x \in B) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 6))$$

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

- 16** (№ 5605) (А. Куканова) Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = \sqrt{n}$ , если  $\sqrt{n}$  – натуральное число,

$F(n) = F(n + 1) + 1$ , если  $\sqrt{n}$  – не целое число.

Чему равно значение выражения  $F(4850) + F(5000)$ ?

- 17** (№ 5527) (М. Ишимов) В файле [17-345.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые — значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число меньше разности максимального и минимального из чисел последовательности, оканчивающихся на 52.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

- 18** (№ 5528) (М. Ишимов) Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). 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. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, **Робот забирает монету с собой в том случае, если робот не находится на начальной или конечной клетке, а также если стоимость монеты нечётная**. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные записаны в файле [18-146.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке поля. Внешние и внутренние стены обозначены утолщёнными линиями. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

- 19**  
**20**  
**21** (№ 5482) (Е. Джобс) 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 (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 231. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 231 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 17 камней, во второй куче –  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 213$ .

Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите максимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

**Вопрос 2.** Найдите наибольшее и наименьшее значения  $S$ , 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Вопрос 3.** Найдите минимальное значение  $S$ , при котором 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.

**22** (№ 5695) (А. Кабанов) В файле [22-43.xls](#) содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 – через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через  $4 + 1 = 5$  мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно  $5 + 7 = 12$  мс.

**23** (№ 5544) (М. Шагитов) Исполнитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2
2. Умножь на 3
3. Умножь на 4

Выполняя первую из них, исполнитель увеличивает число на экране на 2, выполняя вторую – умножает на 3, выполняя третью – умножает на 4. Программой для исполнителя называется последовательность команд. Сколько существует различных программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 600, и при этом траектория вычислений (включая начальное число) содержит три подряд идущих числа, сумма которых кратна 11.

**24** (№ 5646) (П. Финкель) Текстовый файл [24-230.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит буквы английского алфавита и цифры. Определите максимальное число в этом файле, ограниченное двумя парами символов КК и удовлетворяющее маске «43??78???34», где символ ? обозначает любую цифру. Пример такого числа: 43127812334. Найдите произведение нечётных цифр найденного числа.

**25** (№ 5663) (PRO100 ЕГЭ) Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $17 \cdot 10^6$ , найдите все числа, соответствующие



маске  $*1?^{*}68^{*}$ , делящиеся на 161 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы каждое пятисотое найденное число, начиная с первого, в порядке возрастания (1-е, 501-е, 1001-е....), а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 161.

26

(№ 5462) (Е. Джобс) Спутник принимает сигналы от разных станций на земле. Каждый сигнал имеет координату источника – широту и долготу с точностью до десятых, выраженных целочисленными значениями – удесятеренными координатами. Например, координаты  $(55,7^{\circ}; 37,6^{\circ})$  записываются как пара чисел 557 376.

Найдите значение долготы, с которой отправлено максимальное количество сигналов, а также количество **различных** градусов широты (от  $-90^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ , с отбрасыванием дробной части), с которых пришли сигналы для найденной долготы. Если из нескольких долгот пришло одинаковое число сигналов, следует выбрать долготу с наибольшим значением.

**Входные данные** представлены в файле [26-96.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла находится число  $N$  – количество сигналов (натуральное число, не превышающее 100 000). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, значение широты ( $-900$  до  $900$ ) и значение долготы ( $-1800$  до  $1800$ ).

Запишите в ответе два целых числа: значение долготы и количество целых градусов широты для нее.

**Пример входного файла::**

```
7
-123 407
-125 52
-128 52
802 407
809 52
805 407
850 53
```

Для приведённого примера видим две долготы с тремя сигналами:  $5,2^{\circ}$  и  $40,7^{\circ}$ . Считаем количество целых значений широт для наибольшей долготы  $40,7^{\circ}$  ( $-12,3^{\circ}; 80,2^{\circ}; 80,5^{\circ}$ ).

Следовательно, принято три сигнала с двух различных широт:  $-12^{\circ}$  и  $80^{\circ}$ . Ответ: 407 2.

27

(№ 5606) (К. Багдасарян) Администрация торговой площадки составила список зарегистрированных у нее  $N$  компаний с указанием их порядкового номера и рейтинга.

Расстоянием между двумя компаниями будем считать разницу их порядковых номеров.

Необходимо определить максимальное расстояние между двумя компаниями с номерами  $i$ ,  $j$  ( $i < j$ ), такими, что выполняются следующие условия:

- 1) рейтинг компании с номером  $j$  больше рейтинга компании с номером  $i$ ;
- 2) между номерами  $i$  и  $j$  не существует компании, у которой рейтинг выше, чем у компании с номером  $i$ .

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ) – количество компаний.

Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа: порядковый номер (не превышающее 10000000) и рейтинг компании (не превышающее 10000000).

**Пример входного файла:**

```
5
1 4
2 10
3 8
4 7
5 15
```

При таких исходных данных правильным ответом будет расстояние между компаниями с номерами 2 и 5: рейтинг компании № 5 больше рейтинга компании № 2, и между компаниями № 2 и № 5 нет компании с рейтингом, большим чем 10 (рейтинг компании № 2). Ответ: 3.

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

---

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

© К. Поляков, 2023