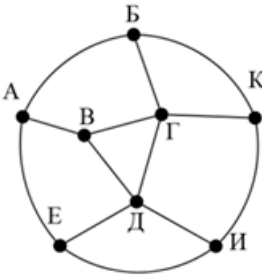


1 (Е. Джобс) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дорог.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		*				*		*
2	*		*	*		*		
3		*		*	*			*
4		*	*				*	
5			*				*	*
6	*	*					*	
7				*	*	*		
8	*		*		*			



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, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам И и К на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без разделителей.

2 Логическая функция F задаётся выражением $(x \equiv \neg y) \rightarrow ((x \wedge w) \equiv z)$.

?	?	?	?	F
1	1			0
1	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 (Е. Джобс) В файле [3-2.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Рейсы» о рейсах самолетов. База данных состоит из одной таблицы. Таблица «Рейсы» содержит записи о городах отправления и прибытия, и также номер борта, совершающего рейс. На рисунке приведена схема данных.

Рейсы
ID
Город отправления
Город прибытия
Номер борта

Используя информацию из приведённой базы данных, определите сколько рейсов совершил борт 128 таких, что Москва была одним из концов маршрута - городом отправления или городом прибытия. В ответе запишите только число.

4 Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, для которого выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не совпадает с началом другого кодового слова. Известно, что слову ТРОПОТ соответствует код 001110110001001. Какой код соответствует слову ПОРТ?

5 (В.Н. Шубинкин) 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 ещё три или четыре разряда по следующему правилу: если N нечётное, то слева к нему приписывается "1", а справа - "11". В противном случае слева приписывается "11", а справа "00".
- Например, $N = 5_{10} = 101_2 \Rightarrow 110111_2 = 55_{10} = R$

Полученная таким образом запись (в ней на три или четыре разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Укажите наибольшее число R, меньшее 127, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответ запишите это число в десятичной системе счисления.

6 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 ... КомандаS]

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

алгоритм:

Повтори 12 [Вперёд 6 Направо 120]

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

7 Для хранения произвольного растрового изображения размером 800x630 пикселей отведено 270 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. При сохранении данные сжимаются, размер итогового файла после сжатия становится на 35% меньше исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

8 *(Д. Статный) Григорий придумывает 16-буквенные слова, состоящие из букв слова АНТИУТОПИЯ. Сколько слов, содержащих комбинацию АНТИУТОПИЯ, может составить Григорий, если все гласные, не входящие в искомую комбинацию, расположены в обратном алфавитном порядке, а согласные – алфавитном порядке, но их не более 2-х? Буквы в словах могут повторяться любое количество раз или же не встречаться вовсе.

9 Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным и минимальным значениями температуры в мае во второй половине дня (с 12:00). В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

10 В файле [10-170.docx](#) приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается предлог «из» (с заглавной или строчной буквы) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.

11 (Е. Джобс) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 11 символьного набора: В, У, З, Н, А, Б, Ю, Д, Ж, Е, Т. 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 отведено одинаковое для каждого пользователя целое количество байт. Для хранения сведений о 23 пользователях потребовалось 713 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных данных о пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

12 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 156 идущих подряд цифр 5? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (333) ИЛИ нашлось (555)

 ЕСЛИ нашлось (555)

 ТО заменить (555, 3)

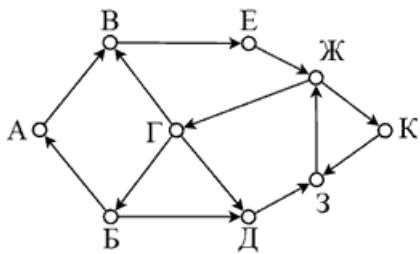
 ИНАЧЕ заменить (333, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

13 (Е. Джобс) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного маршрута, начинающегося и заканчивающегося в пункте Ж и не проходящих дважды через один и тот же пункт? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



14 Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 30 трёхзначна.

15 Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Сколько существует натуральных значений A на отрезке $[1; 1000]$, при которых формула

$$\text{ДЕЛ}(A, 7) \wedge (\text{ДЕЛ}(240, x) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(A, x) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(780, x)))$$

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

16 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 1$$

$$F(n) = F(n-1) + 5 \cdot n^2, \text{ если } n > 1$$

Чему равно значение функции $F(39)$?

17 (П. Финкель) В файле [17-346.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 200 000 включительно. Определите количество троек последовательности, для которых произведение всех цифр трёх чисел не превосходит $2 \cdot 10^9$ и удовлетворяет маске «55*2*». В качестве ответа укажите количество таких троек и наибольшее произведение их цифр. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

18 (И. Женецкий) Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вверх** или **вправо**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** – в соседнюю верхнюю. 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 **все монеты с собой в том случае, если в клетке нечётное количество монет, иначе – только половину**. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю. Исходные данные записаны в файле [18-151.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке поля. В ответе укажите два числа – сначала максимальное значение, затем минимальное.

19, 20, 21 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 **два 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 65. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 65 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче – S камней, $1 \leq S \leq 59$. 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 (А. Кожевникова) В файле [22-5.xls](#) содержится информация о вычислительных процессах проектов P1 и P2,

которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. 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.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(ов) А
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.

Найдите минимальное время завершения процесса 4 из проекта P2.

23 (А.Е. Гребенкин) Исполнитель U18 преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- 1. Вычесть 1
- 2. Вычесть 3
- 3. Разделить нацело на 3

При выполнении команды 3 выполняется деление нацело (остаток отбрасывается). Программа для исполнителя U18 – это последовательность команд. Сколько существует таких программ, которые исходное число 22 преобразуют в число 2?

24 Текстовый файл [24-181.txt](#) содержит строку из заглавных латинских букв и точек, всего не более 10^6 символов. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не более одной точки.

25 *(Д. Статный) Среди натуральных чисел, принадлежащих отрезку $[35\,000\,000; 100\,000\,000]$, найдите все числа, имеющие ровно 5 нечётных делителей (количество чётных делителей неважно). В ответ запишите первые 5 таких чисел в порядке возрастания, справа от каждого числа запишите его максимальный нечётный делитель.

26 (Е. Джобс) В лесополосе высаживают плодовые деревья рядами на одинаковом расстоянии друг от друга. Между соседними саженцами в одном ряду расстояние 10 метров. В каждом ряду высаживают разные виды плодовых деревьев. Через какое-то время с помощью аэрофотосъемки определяют, какие саженцы прижились, а какие – нет. Для успешного перекрестного опыления необходимо, чтобы дерево было на расстоянии не более 20 метров от прижившегося дерева того же вида, иначе оно не будет плодоносить. Определите, какое минимальное количество деревьев нужно посадить, чтобы все деревья могли плодоносить, и номер ряда, в котором необходимо дополнительно посадить максимальное количество деревьев.

Входные данные представлены в файле [26-80.txt](#) следующим образом. В первой строке находится число N – количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер занятого места. Запишите в ответе два числа: минимальное количество деревьев, которые нужно посадить в лесополосе, и номер ряда, где нужно посадить максимальное количество деревьев (если таких рядов несколько, нужно вывести номер первого из них).

Пример входного файла::

- 7
1 3
1 5
1 8
2 2

2 5
3 1
3 9

В этом случае достаточно посадить 4 дерева в позициях (1, 7), (2, 4), (3, 3) и (3, 7). Наибольшее количество деревьев (2) нужно посадить в 3-м ряду. Ответ: 4 3.

27 Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел оканчивалась на 8 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 28.
В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла А, затем для файла В.

1	18
2	yzxw
3	6
4	1000111001
5	120
6	13
7	64
8	61446
9	13
10	67
11	26
12	53
13	6
14	4
15	2
16	102697
17	14 559872000
18	1171 588
19	1) 15
20	2) 27
21	3) 25 26
22	16
23	2196
24	353
25	35819648 279841 38950081 38950081 39037448 4879681 39337984 2401 40302242 20151121
26	9990 4902
27	13608 40724928