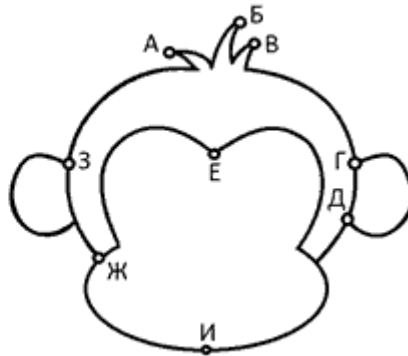


1

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице числами обозначены минимальное расстояние между пунктами 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	п8	п9
п1			22						15
п2				42			35	9	
п3	22					20			
п4		42					33	21	
п5						13	7		
п6			20		13				
п7		35		33	7				
п8		9		21					13
п9	15							13	



Определите номера пунктов Б и В, если известно, что длина дороги между А и Б равна 22 километра. Найденные номера запишите в ответе без разделителей в порядке возрастания.

2

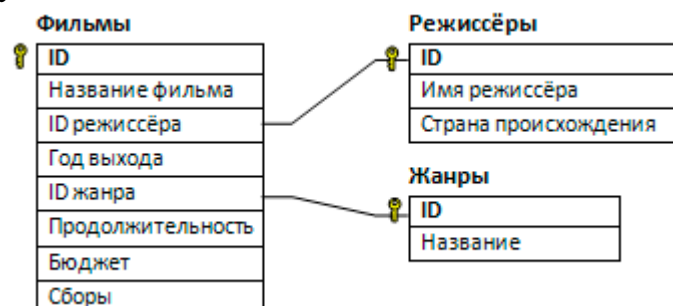
Логическая функция F задаётся выражением $a \equiv b \vee b \rightarrow c$.

?	?	?	F
	0	0	1
0	0		1
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 a, b, c.

3

В файле [3-54.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Фильмы». Таблица «Фильмы» содержит информацию о названии фильма, продолжительности фильма в секундах, бюджете фильма (в долларах) и о сборах с его показа (в долларах). Таблица «Режиссёры» содержит информацию о режиссёре, а таблица «Жанры» — жанрах, к которым могут относиться фильмы. Поле ID в каждой таблице обозначает код объекта. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите сколько минут длится самый короткий фильм в жанре Комедия? В ответ запишите целую часть числа.

4 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Ф, А, К, Т, О, Р решили использовать неравномерный двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Известны коды для некоторых букв: А — 10, К — 11, Т — 0100, О — 01, Р — 0000. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Ф, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

5 Автомат обрабатывает натуральное число N ($1 \leq N \leq 255$) по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N .
- 2) Удаляются средние 4 цифры.
- 3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Какое наименьшее число, большее 130, после обработки автоматом даёт результат 10?

6 Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:
Повтори 4 [Повтори 3 [Вперед 2 Направо 270] Вперед 5]
Найдите сумму площадей замкнутых фрагментов фигуры.

7 Цветное изображение было оцифровано и сохранено в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 54 Мбайт. Затем то же изображение было оцифровано повторно с разрешением в 2 раза больше и глубиной кодирования цвета в 3 раза меньше по сравнению с первоначальными параметрами. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной оцифровке.

8 Вася составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы К, А, Н, Т, причём буква К используется в каждом слове ровно 2 раза. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

9 В файле электронной таблицы [9-160.xls](#) в каждой строке содержатся четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;
- четыре числа можно разбить на две пары чисел с равными суммами.

10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «зачем» или «Зачем» в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл [10-34.docx](#)). В ответе укажите только число.

11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов, содержащий только строчные и заглавные буквы латинского алфавита и десятичные цифры. 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. Для хранения сведений о 17 пользователях потребовалось 255 байт. Сколько бит необходимо выделить на диске для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? Примечание: в латинском алфавите 26 букв.

12 Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111) или нашлось (333)

 ЕСЛИ нашлось (111)

 ТО заменить (111, 3)

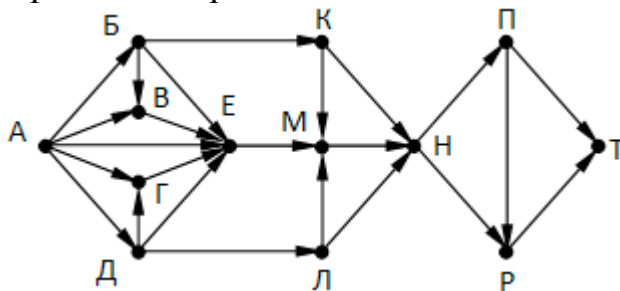
 ИНАЧЕ заменить (333, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход программе подана строка из более чем 100 подряд идущих символов «3». Найдите минимальную длину входной строки, в результате обработки которой получится минимальное возможное число.

13 На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т?



14 Значение выражения $(2 \cdot 343^{123} + 2401) \cdot (3 \cdot 343^{137} - 2401)$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

15 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [5, 15]$ и $Q = [12, 18]$. Найдите наибольшую возможную длину отрезка А, при котором формула

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

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых x .

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

$$F(n) = n, \text{ если } n \geq 10\,000,$$

$$F(n) = n/4 + F(n/4 + 2), \text{ если } n < 10\,000 \text{ и } n \text{ делится на } 4,$$

$$F(n) = 1 + F(n + 2), \text{ если } n < 10\,000 \text{ и } n \text{ не делится на } 4.$$

Чему равно значение выражения $F(174) - F(3)$?

17 В файле [17-1.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Определите количество троек, в которых хотя бы один из трёх элементов меньше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, и десятичная запись хотя бы одного из трёх элементов содержит цифру 8. В

ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, а затем – максимальную сумму элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

- 18** 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 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит одна куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

а) убрать из кучи половину камней, если количество камней в куче делится на 2; иначе убрать из кучи два камня;

б) убрать из кучи две трети камней, если количество камней в куче делится на 3; иначе убрать из кучи три камня.

Например, пусть в куче 10 камней, тогда можно убрать половину или только три камня. А если в куче 12 камней, то можно убрать половину или две трети камней. Игра завершается в тот момент, когда в куче останется ровно 1 камень. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет ровно 1 камень. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 37$.

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Найдите максимальное значение S , при котором Ваня может выиграть своим первым ходом после неудачного хода Пети, который мог выиграть своим первым ходом.

Вопрос 2. Определите минимальное и максимальное 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** В файле [22-58.xls](#) содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Для запуска некоторых процессов необходимы данные, которые получаются как результаты выполнения одного или двух других процессов – поставщиков данных. Независимые процессы (не имеющие поставщиков данных) можно запускать в любой момент времени. Если процесс В (зависимый процесс) получает данные от процесса А (поставщика данных), то процесс В может начать выполнение сразу же после завершения процесса А. Любые процессы, готовые к выполнению, можно запускать параллельно, при этом количество одновременно выполняемых процессов может быть любым, длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов. В таблице представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность и ID поставщиков данных для зависимых процессов. Для одного из процесса неизвестно, после какого процесса x он должен начать работать. Известно, что минимальное время выполнения всех процессов равно 17 мс. Найдите номер процесса x .

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	6	x
4	7	3

Пусть минимальное время выполнения данной совокупности процессов равно 10 мс. В данном случае минимальное время окончания процесса 1 – 4 мс от начала запуска процессов, процесса 2 – 3 мс, процесса 4 – 6 мс (3 мс + 3 мс), следовательно, третий процесс может завершиться за 10 мс. Так как время его выполнения 6 мс, то он должен начаться не позднее, чем через 4 мс после начал выполнения всех процессов. Через 4 мс заканчивается только один процесс – процесс 1. Значит, x равен 1.

- 23** Исполнитель Калькулятор преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1
2. Прибавь 2

Первая команда увеличивает число на 1, вторая – на 2. Сколько существует таких программ, которые исходное число 3 преобразуют в число 13, и при этом траектория вычислений не содержит 8?

- 24** Текстовый файл [24-232.txt](#) состоит не более чем из 10^4 десятичных цифр. Найдите наибольшую длину последовательности цифр, отличных от 0, которая ограничена с двух сторон цифрами 0 и в которой сумма цифр кратна 5. В ответе запишите сумму цифр этой последовательности.

- 25** Рассматриваются целые числа, принадлежащих числовому отрезку [326359, 421986], которые представляют собой произведение двух различных простых делителей. Найдите такое из этих чисел, у которого два простых делителя

больше всего отличаются друг от друга. В ответе запишите простые делители этого числа в порядке возрастания.

- 26** Полина хранит на компьютере картинки и видео различного размера. Она хочет поместить как можно больше картинок и видео на флеш-накопитель, объём которого равен M Кбайт. Сначала она сохраняет самые маленькие видеозаписи до тех пор, пока они не займут не менее половины от общей памяти. В оставшееся место Полина сохраняет как можно больше картинок, стремясь занять весь оставшийся объём. Определите максимальное количество файлов (картинок и видео), которое Полина может сохранить на флеш-накопителе, и максимальный объём сохранённой картинки.
- Входные данные** представлены в файле [26-61.txt](#) следующим образом. В первой строке записаны два числа: N – количество всех изображений и видео, M – объём флеш-накопителя (N и M – натуральные числа, не превышающие 10^6). В следующих N строках находятся значения объёмов картинок и видео в Кбайтах. Информационный объём каждой картинки не более 100 Кбайт, объём видео – не менее 101 Кбайт.

Запишите в ответе два числа: сначала общее количество картинок и видео, которые могут быть сохранены, затем – максимальный объём сохранённой картинки.

Пример входного файла:

```
8 150
20
101
15
400
5
900
10
9
```

При таких исходных данных можно сохранить 4 картинки и 1 видео объёмом 101, всего $4 + 1 = 5$ элементов. При этом максимальный объём сохранённой картинки равен 20 (например, $20 + 10 + 9 + 5$). Ответ: 5 20.

- 27** Дана последовательность натуральных чисел. Известно, что сумма всех чисел последовательности не превышает 10^9 . Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, в которых количество чисел, делящихся на 5, кратно $K = 3$. Найдите наибольшую сумму наибольшей такой подпоследовательности.

Входные данные. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($2 \leq N \leq 100000$).

Каждая из следующих N строк файлов содержит одно натуральное число, не превышающее 10000.

Пример входного файла:

```
7
20
5
4
10
```

6

15

8

В этом наборе можно выбрать две непрерывные последовательности, содержащие по 3 числа, делящихся на 5 ($20+5+4+10+6=45$) и ($5+4+10+6+15+8=48$). Ответ: 48.

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