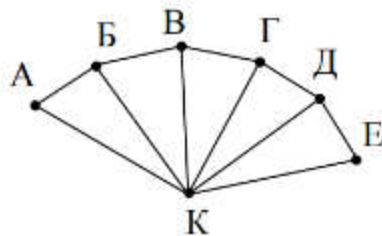


Задание 1

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		3			4		
	2	3				12	13	
	3				10	11		
	4			10		9		7
	5	4	12	11	9		8	6
	6		13			8		5
	7				7	6	5	



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, какова сумма протяжённостей дорог из пункта Б в пункт В и из пункта Г в пункт Д.

В ответе запишите целое число.

Задание 2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $F = (x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				<i>F</i>
1		0	0	0
1	1		0	0
	1	1		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z . В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		<i>F</i>
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следует написать: yx .

Задание 3

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость всех видов зефира, проданных магазинами на улице Мартеновская за период с 8 по 14 июня включительно.

В ответе запишите только число.

Задание 4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово		Буква	Кодовое слово
А	00		Л	1101
Б			Р	1010
Е	010		С	1110
И	011		Т	1011
К	1111		У	100

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание 5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится троичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё несколько разрядов по следующему правилу:

а) если N чётное, то к нему справа приписываются два нуля, а слева единица;

б) если N нечётное, то к нему справа приписывается в троичном виде сумма цифр его троичной записи;

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа N) является троичной записью искомого числа R .

Например, исходное число $4_{10} = 11_3$ преобразуется в число $11100_3 = 117_{10}$, а исходное число $7_{10} = 21_3$ преобразуется в число $2110_3 = 66_{10}$.

Укажите такое **наименьшее** число N , для которого число R больше числа 168. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Задание 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 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Назад -8 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 7 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд -12 Направо 90 Назад -13 Направо 90]

Определите, сколько точек с целыми положительными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, исключая точки на линиях.

Задание 7

Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 640 на 256 пикселей отведено 110 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Файл оригинального изображения больше сжатого на 55%. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков.

Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Задание 8

Определите количество пятизначных чисел, записанных в девятеричной системе счисления, в записи которых ровно одна цифра 3, при этом никакая из цифр 5, 6, 7, 8 не стоит рядом с цифрой 3.

Задание 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите **наименьший номер строки** таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

Задание 10

Определите, сколько раз в главе IX повести А.И. Куприна «Поединок», учитывая сноски, встречается слово «круг» в любом падеже, в любом регистре, в единственном числе.

В ответе укажите только число.

Задание 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 26-символьного латинского алфавита от A до Z без учёта регистра. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 35 объектах. В ответе запишите только целое число – количество байт.

Задание 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку символов и преобразовывает её.

Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды заменить (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150. Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта 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». Строка исполнителя при этом не изменяется.

На вход приведённой ниже программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 26 цифр 1, 10 цифр 2 и 14 цифр 3, расположенных в произвольном порядке. Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3)

 ЕСЛИ нашлось (>1)

 ТО заменить (>1, 22>)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (>2)

 ТО заменить (>2, 2>)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (>3)

 ТО заменить (>3, 1>)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 50 цифр 4, то верным ответом было бы число 200.

Задание 13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.81.27.224 адрес сети равен 111.81.27.192.

Чему равен последний (самый правый) байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Задание 14

Значение выражения $4 \cdot 625^{1920} + 4 \cdot 125^x - 4 \cdot 25^{1940} - 3 \cdot 5^{1950} - 1960$ записали в системе счисления с основанием 5. Определите наименьшее значение x , при котором количество значащих нулей в этой записи равняется 1891.

Задание 15

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого **наименьшего** неотрицательного целого числа A формула

$$((x \& 52 \neq 0) \wedge (x \& 36 = 0)) \rightarrow \neg(x \& A = 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1) при любом неотрицательном целом значении переменной x ?

Задание 16

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число,

задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n < 10;$$

$$F(n) = n \% 10 + 8 \times F(n // 10), \text{ если } n \geq 10.$$

Чему равно значение выражения $F(10^{30})$?

Примечание №1: операция // обозначает деление нацело.

Примечание №2: операция % обозначает взятие остатка от деления.

Задание 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество троек элементов последовательности, среди которых есть не более одного числа, начинающегося с цифры 6, а сумма элементов тройки не меньше максимального элемента последовательности, начинающегося с цифры 8.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем минимальную из сумм элементов таких троек.

В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Примечание № 1: Числа 6868, -6868 начинаются с цифры 6.

Примечание № 2: составители экзамена любят создавать файлы, в которых первое число файла совпадает с количеством чисел в файле минус 1... Не игнорируйте первое число файла. Это первый элемент последовательности, а не количество элементов в последовательности.

Задание 18

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.

Определите количество различных маршрутов, которыми робот может добраться из левой верхней клетки в правую нижнюю клетку поля.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Задание 19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(S, 2)$, при этом $1 \leq S \leq 12$. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трех точек: или в точку с координатами $(x+3, y)$, или в точку с координатами $(x, y+3)$, или в точку с координатами $(x, y+4)$.

Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ составит не меньше 13 единиц.

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

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

Задание 20 .

Для игры, описанной в задании 19, найдите **два наименьших** 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.

Задание 21 .

Для игры, описанной в задании 19, 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.

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите минимальное из них.

Задание 22

В файле 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 A и B 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 независим, то в таблице указано значение 0.

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

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Задание 23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Прибавить 1

B. Прибавить 3

C. Умножить на 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 31, при этом траектория вычислений содержит одновременно и число 9, и число 27?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 21, 24, 25.

Задание 24

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих буквы латинского алфавита A, B и C и цифры 8 и 9.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых ни одна буква не стоит рядом с буквой, а цифра – с цифрой.

Задание 25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 600 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 9 и не равный ни самому числу, ни числу 9.

Выведите первые пять найденных чисел и для каждого из них минимальный делитель, оканчивающийся на цифру 9, не равный ни самому числу, ни числу 9.

Формат вывода: для каждого из пяти таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем – значение наименьшего делителя, оканчивающегося на цифру 9, не равного ни самому числу, ни числу 9.

Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Задание 26

Школьник Петя готовится к ЕГЭ по нескольким предметам в разных онлайн школах. В каждой онлайн школе уроки ведутся онлайн в определённое время. У Пети есть расписание всех уроков. Он хочет посетить как можно больше уроков, при этом посещать уроки он хочет целиком. Ему не важно по какому предмету они будут. Его интересует только количество посещённых уроков.

При этом он хочет сделать селфи и выложить его в интернет после первого просмотренного урока, и сделать он это хочет, как можно быстрее. Поэтому, если будет несколько способов выбрать посещённые уроки, он выберет тот способ, при котором конец первого урока будет раньше.

Входные данные

В первой строке файла находится натуральное число N – общее количество уроков. В следующих N строках содержатся по два числа – время начала *start*, и время окончания *end* урока. Длительность урока: [start, end).

Выходные данные

Выведите два числа – максимальное количество уроков, которые можно посетить и время селфи.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
4
3 8
1 6
6 9
5 20
```

Ответ: 2 6.

При таких исходных данных Петя может посетить максимум два урока [1, 6), [6, 9), время селфи – 6.

Задание 27

Известны высоты всех домов в городах А и Б. Требуется найти минимальную разницу в высоте среди любых двух домов. Первый дом берётся из города А, второй дом – из города Б.

Входные данные

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число N – количество домов в каждом из городов. В следующих N строках находятся высоты домов города А – целые числа, не превышающее 10^{14} . В следующих за ними N строках находятся высоты домов города Б – целые числа, не превышающее 10^{14} . Высоты домов каждого города расположены в порядке возрастания.

Выходные данные

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем – для файла В.

Типовой пример организации данных во входном файле

3

1

7

20

10

30

32

При таких исходных данных высоты домов города А это (1, 7, 20), высоты домов города Б (10, 30, 32). Минимальная разница высот будет между городами (7 и 10). Разница их высот равна $10 - 7 = 3$. Порядок домов не имеет значения, разница между двумя любыми высотами всегда является положительным числом.