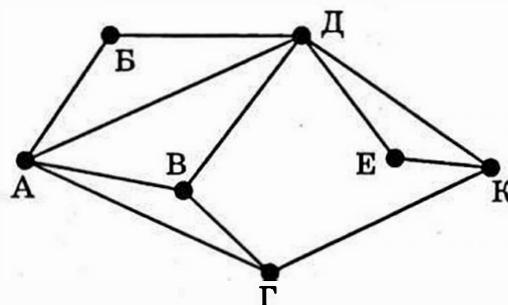


## ВАРИАНТ 20

1 На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			22				11
	2			23	14		45	
	3	22	23		5	47		77
	4		14	5				
	5			47			4	33
	6		45			4		19
	7	11		77		33	19	



Поскольку таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт А. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$\neg(w \rightarrow x) \vee (\neg z \rightarrow \neg y) \vee z,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

				$F$
	0	1	1	0
1		1		0
			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.

		$F$
0	1	0

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

3

В файле<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Бухгалтерия», принадлежащей крупной торговой фирме «Бизнес-Альфа-Торг». База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Движение средств» содержит записи о поступивших и выплаченных денежных суммах. Поле *Тип операции* содержит значение «Списание» или «Поступление». Заголовок таблицы имеет вид:

ID операции	Дата	ID получателя платежа	Категория операции	Сумма, руб.	Тип операции
-------------	------	-----------------------	--------------------	-------------	--------------

Таблица «Получатели средств» содержит информацию об организациях, в адрес которых производились выплаты, а также о самой организации «Бизнес-Альфа-Торг», на счёт которой приходят денежные средства. Заголовок таблицы имеет вид:

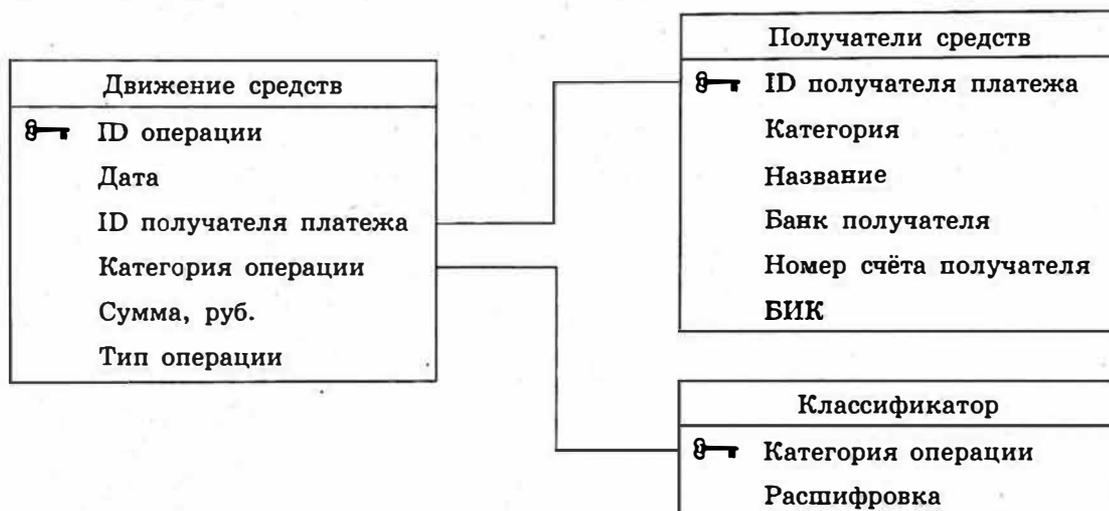
ID получателя	Категория	Название	Банк получателя	Номер счёта получателя	БИК
---------------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----

Таблица «Классификатор» содержит расшифровку информации о назначении производимых платежей.

Заголовок таблицы имеет вид:

Категория операции	Расшифровка
--------------------	-------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), потраченную на оплату аренды торговых площадей и на оплату транспортных расходов, произведённых торговой фирмой в адрес фирм «Заря» и «Вектор» за период с 15.06.2021 (включительно) по 10.07.2021 (включительно). В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А: 101010, Б: 011011, В: 01000.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

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 дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если  $N$  делится нацело на 4, в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем ещё один ноль; если  $N$  при делении на 4 даёт в остатке 1, то в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем единица; если  $N$  при делении на 4 даёт в остатке 2, то в конец числа (справа) дописывается сначала единица, а затем ноль; если  $N$  при делении на 4 даёт в остатке 3, в конец числа (справа) дописывается сначала единица, а затем ещё одна единица.
- Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100101, а двоичная запись 1100 числа 12 будет преобразована в 110000.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью числа  $R$  — результата работы данного алгоритма. Укажите максимальное число  $R$ , которое меньше 111 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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; 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:

**Направо 300 Повтори 6 [Вперёд 5 Направо 120 Вперёд 5 Направо 330].**

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером  $1280 \times 80$  пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 64 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Шифр кодового замка представляет собой последовательность из четырёх символов, каждый из которых является одной из букв А, В, С или D. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что буква А должна встречаться в коде ровно два раза, а каждая из других допустимых букв может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

9

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите абсолютную величину разности между количеством значений концентрации, превышающих 5,9, и количеством значений концентрации, меньших 3,1.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Россия» в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»<sup>1</sup>. Другие формы слова «Россия», такие как «России», «Россию» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 19-символьного алфавита. 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 чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 31 пользователе потребовалось 930 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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.

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.

Цикл

ПОКА *условие*

*последовательность команд*

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

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

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, >3)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>3)

ТО заменить (>3, >11)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

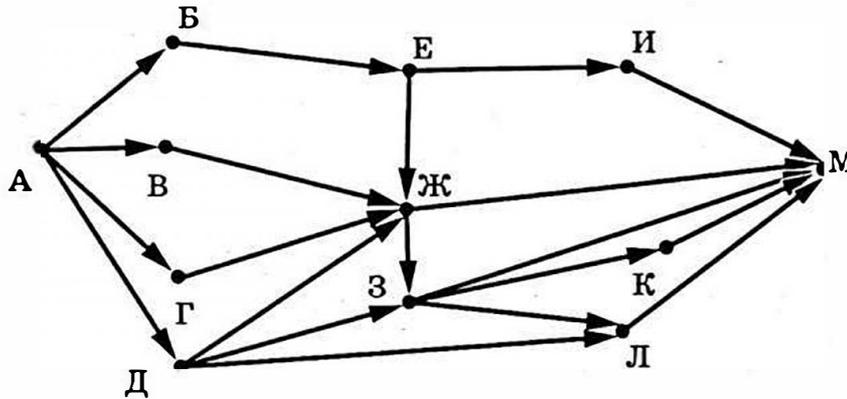
На вход приведённой выше программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 23 цифры 1,  $n$  цифр 2 и 25 цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

Ответ: \_\_\_\_\_

13 На рисунке представлена 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?



Ответ: \_\_\_\_\_.

14 Значение арифметического выражения  $3^{2017} + 9^{1000} + 9^{100} - 81$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15 Для какого наименьшего целого числа А формула

$$(y + 2x \leq 27) \rightarrow ((y - x > 3) \vee (y \leq A))$$

тождественно истинна, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = \left\lfloor \frac{8 \cdot n + F(n-3)}{9} \right\rfloor, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом если } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = \left\lfloor \frac{4 \cdot n + F(n-1) + F(n-2)}{7} \right\rfloor, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно}.$$

Чему равно значение функции  $F(52)$ ?

*Примечание.* Квадратные скобки в записи  $[x]$  применяются для обозначения целой части числа  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых сумма модулей элементов пары имеет значение, не превосходящее  $200$  и при этом не менее  $50$ , затем минимальное из чисел, которые являются элементами таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

60; 2; 700; -3; 100 — ответ 

2	-3
---	----

Ответ: 

--	--



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

18

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ: 

--	--

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу три камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 13 или 20 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 43. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 43 камней или больше.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 40$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры противника.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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.

Ответ: 

--	--

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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22

В файле<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса ( $ID$ ), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке перечислены с разделителем «;»  $ID$  процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Время выполнения одного из процессов неизвестно и для данного процесса в соответствующей колонке обозначено как  $t$ .

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	$t$	1; 2
4	7	3

Определите максимально возможное целочисленное  $t$  (время выполнения процесса), при котором выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и один процесс может сменять другой завершившийся мгновенно, завершилось не более чем за 14 мс.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

23

Исполнитель Счётчик преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Счётчик — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 26 и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит числа 19?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 6, 12, 13.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24** Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).  
Определите максимальное количество идущих подряд нечётных цифр.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25** Пусть  $S$  — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 550 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $S$  оканчивается на цифру 7. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения  $S$ .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $S$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20  $S = 2 + 5 = 7$ .

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26** Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

*Входные данные*<sup>1</sup>.

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

*Выходные данные.*

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4  
80  
30  
50  
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ: 

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 53 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

*Входные данные*<sup>1</sup>.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6  
1 3  
5 12  
6 9  
5 4  
3 3  
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 20.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла *B* не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ: 

--	--