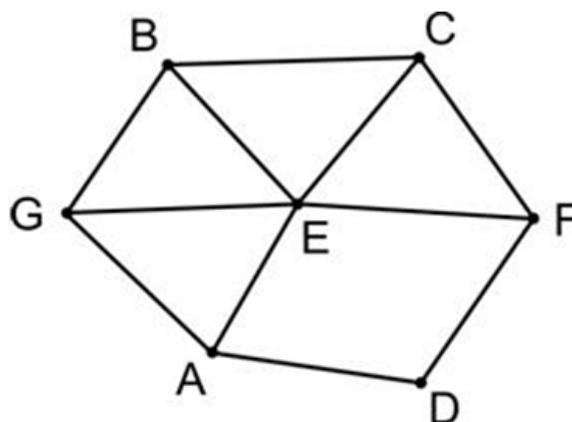


ВАРИАНТ 2024-2

1

На рисунке изображена схема дорог N -ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			*			*	*
	2			*		*		*
	3	*	*		*		*	*
	4			*		*	*	
	5		*		*			
	6	*		*	*			
	7	*	*	*				



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице соответствуют населённым пунктам C и G на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2

Миша заполнял таблицу истинности функции F

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

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

				F
0		0	0	1
1			0	1
0			0	1

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 файле¹ приведён фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компании клиентами в 2023 г. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

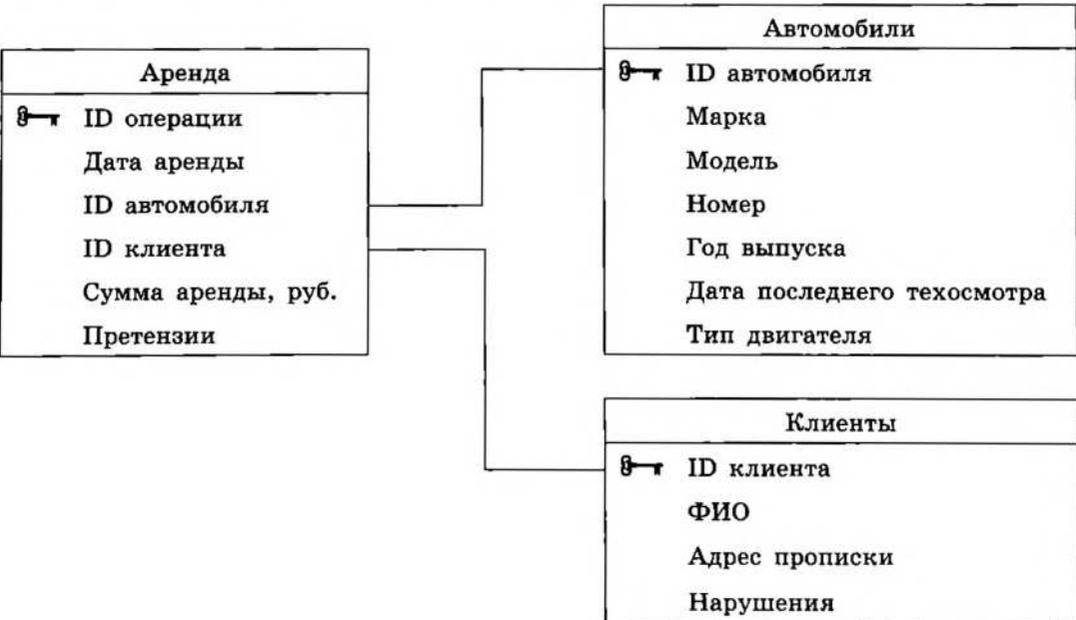
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

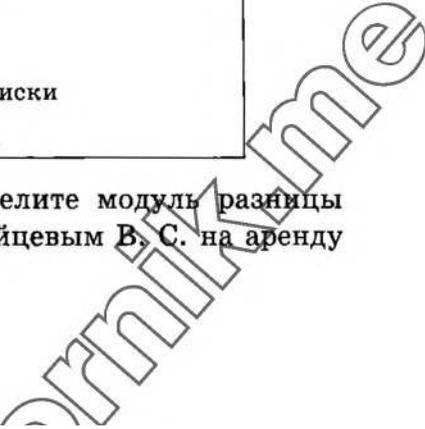
На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите модуль разницы сумм (в рублях), потраченных клиентами Орловым М. К. и Зайцевым В. С. на аренду автомобилей марки Hyundai в первом полугодии 2023 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 100 и 110 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с минимальным числовым значением.

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

Ответ: _____.

5

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

1. Из числа N вычитается остаток от деления N на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры построенной двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое **наибольшее** число N , для которого результат работы данного алгоритма меньше числа 64. 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 180 Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 30 Направо 90 Вперёд 2 Направо 30 Повтори 6 [Вперёд 5 Направо 120 Вперёд 5 Направо 240].

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

Ответ: _____.

7

Для хранения произвольного растрового изображения размером 560×5120 пикселей отведено 1400 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. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: _____.

8

Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в четверичной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в невозрастающем порядке?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:– в строке все числа различны;
– утроенная сумма минимального и максимального чисел строки не меньше, чем удвоенная сумма трёх её оставшихся чисел. В ответе запишите только число.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

Определите, сколько раз в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»¹ встречается слово «взор» или «Взор». Другие формы слова «взор», такие как «взоры», «взором» и т. д., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных латинских букв и двадцати знаков («=», «+» и др.). 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 отведено 11 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 40 пользователях. 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, 23)

преобразует строку 42111125 в строку 4223125.

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).

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (25) ИЛИ нашлось (355) ИЛИ нашлось (555)

 ЕСЛИ нашлось (25)

 ТО заменить (25, 5)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (355)

 ТО заменить (355, 52)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (555)

 ТО заменить (555, 3)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «2», а затем содержащая n цифр «5» ($n > 3$).

Определите **наименьшее** значение n , при котором в строке, получившейся в результате выполнения программы, количество цифр «3» равно 2.

- 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 125.44.101.252, а маска равна 255.255.255.192, то адрес сети равен 125.44.101.192.

Для узла с IP-адресом 44.44.229.28 адрес сети равен 44.44.224.0. Каково наибольшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$9897x21_{15} + 12x023_{15}$$

- 14 В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

- 15 Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 24) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(96, x))$$

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

Ответ: _____.

- 16 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n —

натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 3 \text{ при } n = 1;$$

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

Чему равно значение выражения $F(2023) - F(2021)$?



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле¹ 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 оба числа оканчиваются на одну и ту же нечётную цифру, затем максимальное из произведений модулей элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

1; 21; -11; -3; 1 — ответ

2	231
---	-----

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

Исходные данные¹ 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:

--	--

orbnik.me

19

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 либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 7)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 7)$, $(20, 7)$, $(10, 9)$, $(10, 14)$. 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 122. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 122 камня или больше.

В начальный момент в первой куче было три камня, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 117$.

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 файле¹ 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, завершилось не более чем за 12 мс.

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

Ответ: _____.

23

Исполнитель K17 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья умножает на 2.

Программа для исполнителя K17 – это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 12 и при этом траектория вычислений программы содержит числа 9 и 11? Траектория должна содержать оба указанных числа.

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.



Текстовый файл состоит из символов, обозначающих прописные буквы латинского алфавита.

24

Определите максимальное количество идущих подряд символов, в которых никакие две буквы из набора букв N , O и P (с учетом повторений) не записаны подряд.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

25

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.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405 .

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^8 , найдите все числа, соответствующие маске $1?3*4?9$, делящиеся на 1927 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие результаты деления этих чисел на 1927 .



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

На прямолинейном участке пути для обеспечения связи необходимо разместить радиопередатчики. Установка каждого такого передатчика возможна на любом из N объектов, включённых в перечень разрешённых. Известно расстояние от нулевой отметки на этом участке до каждого объекта из данного перечня, кроме того по техническим нормативам для работы без помех два соседних передатчика должны находиться на расстоянии не менее 6 единиц друг от друга. На данном участке пути необходимо разместить максимальное количество передатчиков, не нарушая технические нормативы. Определите количество передатчиков при таком размещении и максимально возможное расстояние от нулевой отметки до ближайшего к ней передатчика.

Входные данные¹

В первой строке входного файла находится число N (натуральное число, не превышающее 10 000) — количество объектов, на которых можно устанавливать передатчики. В следующих N строках находятся значения расстояний от нулевой отметки до каждого из этих объектов (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала максимальное количество передатчиков, которое можно разметить на данном участке пути, не нарушая технические нормативы, затем максимально возможное расстояние от нулевой отметки до ближайшего к ней передатчика при таком размещении.

Типовой пример организации данных во входном файле

5
63
60
52
60
50

Пример входного файла приведён для пяти объектов установки и случая, когда минимальное допустимое расстояние между двумя соседними передатчиками составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют объекты, расположенные на расстоянии 50, 60 и 63 или 52, 60 и 63 соответственно от нулевой отметки, т. е. количество передатчиков равно 3, а расстояние от нулевой отметки до ближайшего к ней передатчика составляет 52.

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

Ответ:

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

У концерна по производству пастеризованного молока есть N ферм. Все фермы расположены вдоль некоторого прямолинейного пути и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретной фермы. Известно количество литров молока, которое ежедневно получают на каждой ферме.

Концерн планирует открыть молокоперерабатывающий завод при одной из ферм. Перевозить молоко разрешается на расстояние не более M . Молоко перевозят в бидонах вместимостью 20 литров. Каждая ферма имеет свой набор бидонов для перевозки молока, при этом с каждой фермы на завод может быть доставлено не более одного неполного бидона. Место для возведения завода выбрано так, чтобы количество доставляемых туда бидонов с молоком было максимальным. Определите необходимое общее количество бидонов для доставки молока на этот завод.

Входные данные¹

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит два числа N и M ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$, $1 \leq M \leq 10\,000\,000$) — количество ферм и максимальное расстояние, на которое разрешено перевозить молоко с соответствующей фермы. В каждой из следующих N строк находятся два числа: номер фермы и количество литров молока (в литрах), производимых на этой ферме за сутки (все числа натуральные, количество литров молока на каждой ферме не превышает 1000). Фермы перечислены в порядке их расположения вдоль пути, считая от нулевой отметки.

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

Типовой пример организации данных во входном файле

6 5
1 112
5 204
10 50
11 20
12 20
13 33

При таких исходных данных и вместимости бидона, составляющей 10 литров, концерну выгодно открыть молокоперерабатывающий завод в пункте 5. В этом случае количество бидонов, привозимых на завод за сутки: $12 + 21 + 5$.

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:
