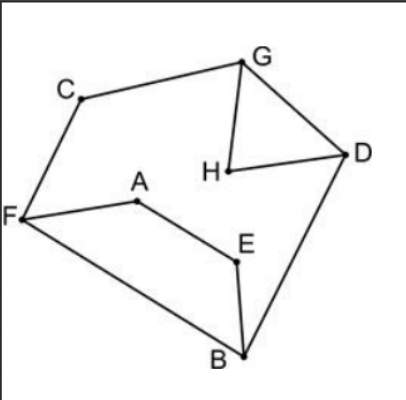


## ВАРИАНТ 4-2024

1

На рисунке схема дорог Н-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	8
Номер пункта	1					30		5	
	2				3	2		39	
	3				21		1		
	4		3	21			8		
	5	30	2						
	6			1	8				13
	7	5	39						53
	8						13	53	



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 протяжённости дорог из пункта  $G$  в пункт  $C$  и из пункта  $B$  в пункт  $D$ .

В ответе запишите целое число.

2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

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

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

				$F$
1	0		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 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: \_\_\_\_\_.

Sbornik.me



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3

В файле<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Лекарства» о поставках лекарственных средств в аптеки города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение лекарственных средств» содержит записи о поставках лекарств в аптеки города в течение первых двух недель июня 2023 г., а также информацию о проданных лекарствах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* внесена информация о том, сколько упаковок лекарственных средств поступило в аптеку или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID аптеки	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции
-------------	------	-----------	---------	--------------------------	--------------

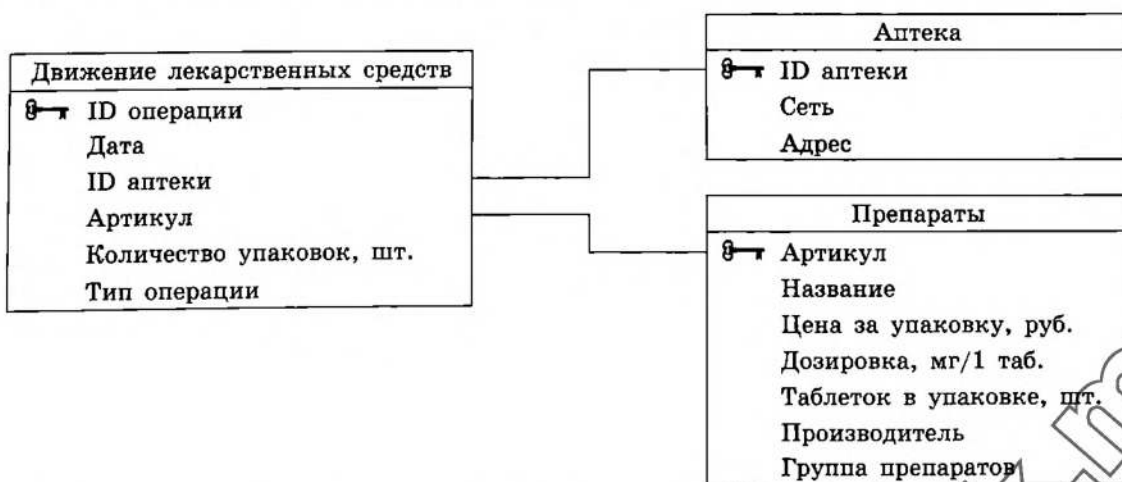
Таблица «Препараты» содержит информацию об основных характеристиках каждого продаваемого лекарственного средства. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Название	Цена за упаковку, руб.	Дозировка, мг/1 таб.	Таблеток в упаковке, шт.	Производитель	Группа препаратов
---------	----------	------------------------	----------------------	--------------------------	---------------	-------------------

Таблица «Аптека» содержит информацию о местонахождении аптек. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID аптеки	Сеть	Адрес
-----------	------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какую выручку (в рублях) от продажи лекарства «Фильтрум» получили аптеки сети «Пилюля» за период с 1 по 14 июня 2023 г. включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Г, Д и Е. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	00
Б	01
В	100
Г	1011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв? В ответе для такого способа кодирования запишите минимально возможное произведение длин кодовых слов для букв: Д, Е.

*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. Строится четверичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  делится на 4, то к этой записи дописываются две последние четверичные цифры;
  - б) если число  $N$  на 4 не делится, то остаток от деления умножается на 2, переводится в четверичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является четверичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

*Например,* для исходного числа  $11 = 23_4$  результатом является число  $2312_4 = 182$ , а для исходного числа  $12 = 30_4$  это число  $3030_4 = 204$ .

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньше 261.

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 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 перемещение 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 [Вперёд 17 Налево 90 Вперёд 10 Налево 90]**

**Поднять хвост**

**Назад 4 Направо 90 Назад 3 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 40 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданным алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 14 400 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 480 на 270 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 4 байтами?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Ф, А, В, О, Р, И, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААВ
3. АААААИ
4. АААААО
5. АААААР
6. АААААТ
7. АААААФ

...

Определите в этом списке количество слов с чётными номерами, которые не начинаются с буквы О и при этом содержат в своей записи ровно две буквы Р.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

9

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке восемь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется трижды, остальные два числа различны;
- максимальное число строки не является повторяющимся числом.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

10

Определите, сколько раз в тексте главы VI романа И. С. Тургенева «Рудин»<sup>1</sup> встречается сочетание букв «мне» или «Мне» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

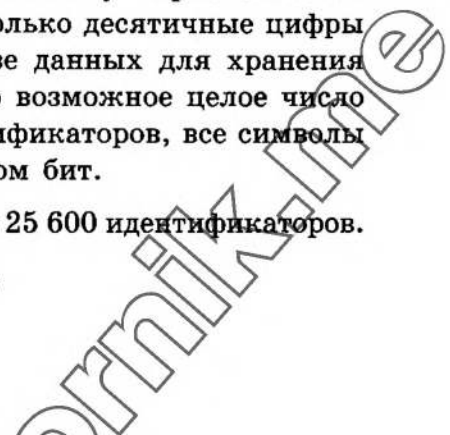
11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 108 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 60-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 25 600 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.



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** (12) ИЛИ **нашлось** (3322) ИЛИ **нашлось** (2222)

**ЕСЛИ** **нашлось** (12)

**ТО** **заменить** (12, 33)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** **нашлось** (2222)

**ТО** **заменить** (2222, 1)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ** **нашлось** (3322)

**ТО** **заменить** (3322, 21)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая  $n$  цифр «2» ( $3 < n < 10\,000$ ).

Определите **наименьшее** значение  $n$ , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 218.



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 99.188.115.211 адрес сети равен 99.188.115.192. Каково наибольшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14 Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23.

$$1x1x1x1x1_{23} + 20x24_{23} + 1x235_{23}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15 Для какого наименьшего целого числа  $A$  формула

$$(4 \cdot x + y < A) \vee (x < y) \vee (22 \leq x)$$

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:

$$F(n) = 5 \text{ при } n = 1;$$

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

Чему равно значение выражения  $F(2024) - F(2022)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17 В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых только одно из чисел является двузначным, а сумма элементов тройки меньше минимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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.

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.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. 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. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

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 **один** или **четыре** камня либо увеличить количество камней в куче **в три раза**. 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 202.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 202 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 201$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

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.

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

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.

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 $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	ID процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности 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.**

Ответ: \_\_\_\_\_.

DrinkMe

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

**A.** Прибавить 1

**B.** Прибавить 4

**C.** Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 24, при этом траектория вычислений не содержит числа 11 и не содержит числа 17?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 18, 19.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A, B, C, D, E, F* и *G*.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ *A* встречается ровно 2024 раза.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске 1\*34?5?9?, делящиеся на 31007 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 31007.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...

Drnik.ru



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

26

Входной файл содержит сведения о мероприятиях, в которых приглашён участвовать директор фирмы. Для каждого мероприятия указаны время начала и длительность его проведения (в минутах от начала суток). Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то руководитель может принять участие только в одном из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то руководитель может принять участие в обоих мероприятиях (очно или дистанционно). Определите, в каком максимальном количестве мероприятий может принять участие руководитель и каков при этом максимально возможный перерыв между двумя последними мероприятиями.

*Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) — количество заявок на проведение мероприятий. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и длительность мероприятия. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440. Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий и самый длинный перерыв между двумя последними мероприятиями (в минутах).

*Типовой пример организации данных во входном файле*

5

20 120

90 20

147 43

150 30

120 20

*При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, мероприятия по заявкам 2, 3 и 5. Максимальный перерыв между двумя последними мероприятиями составит 10 мин., если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4 и 5.*

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

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

27

По каналу связи ежедневно раз в день в течение  $N$  дней ( $N$  — натуральное число) передаётся последовательность натуральных чисел — сумма выручки в некотором отделении банка за день.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  дней, а сумма этих трёх чисел была минимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

*Входные данные<sup>1</sup>*

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество дней, которое должно пройти между моментами передачи сумм выручки, а во второй — количество переданных значений  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно натуральное число, не превышающее  $10\,000\,000$ , которое обозначает сумму выручки в отделении банка за соответствующий день.

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

*Типовой пример организации данных во входном файле*

2  
6  
15  
26  
30  
23  
22  
20

*При таких исходных данных искомая величина равна 65 — это сумма значений выручки, полученной в первый, третий и шестой дни.*

**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: