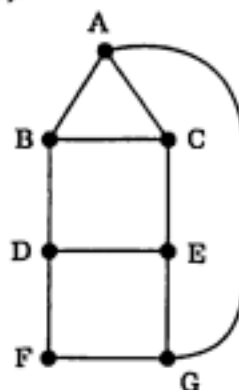


## ВАРИАНТ 1

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		7	4				9
	2	7					15	11
	3	4				5	21	
	4					2	13	12
	5			5	2			
	6		15	21	13			
	7	9	11		12			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта  $A$  в пункт  $B$  и из пункта  $C$  в пункт  $E$ .

В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

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

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	1
1	0			1
	1			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 файле<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Агротовары», принадлежащей агрохолдингу, предлагающему покупателям овощи и фрукты, произведённые на производственных базах, принадлежащих агрохолдингу. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Наличие» содержит записи о поступивших на склад и ушедших со склада покупателям товарах. Поле *Тип операции* содержит значение «Поступило с производства» или «Выдано покупателю». Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	Артикул	ID производственной базы	Количество, кг	Тип операции
-------------	------	---------	--------------------------	----------------	--------------

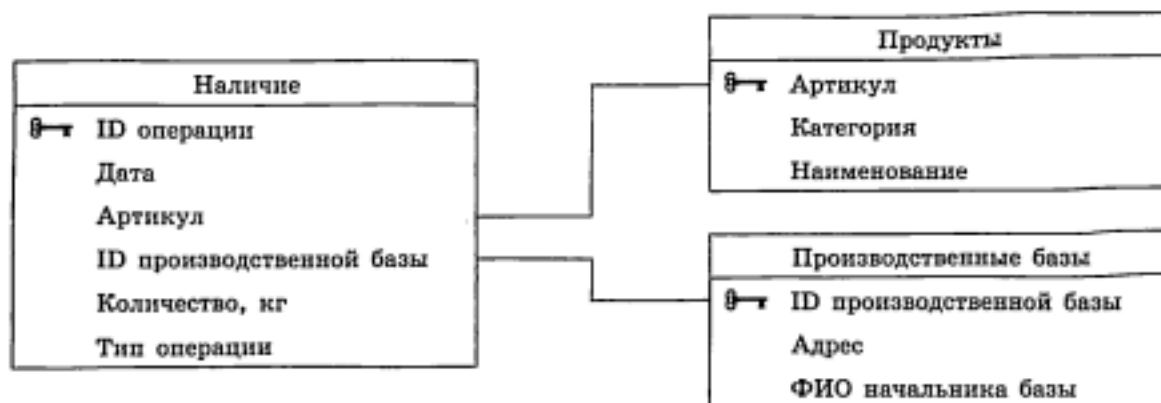
Таблица «Продукты» содержит информацию о продуктовых товарах, выращиваемых на производственных базах агрохолдинга. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Категория	Наименование
---------	-----------	--------------

Таблица «Производственные базы» содержит информацию о местах производства различных видов овощей и фруктов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID производственной базы	Адрес	ФИО начальника базы
--------------------------	-------	---------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общее количество (в килограммах) перца сладкого (жёлтого, зелёного и красного), выращенного во Владимирской области, который поступил с производства с 28.08.2024 по 04.09.2024. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Для кодирования нот одной октавы применили неравномерный двоичный код. Для кодирования нот используют кодовые слова.

Нота	Кодовое слово
до	0
ре	10
ми	110
фа	1110
соль	
ля	111110
си	111111

Укажите кратчайшее кодовое слово для кодирования ноты соль, при котором код удовлетворяет 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.

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. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  чётное, то в этой записи каждая единица заменяется на 11;
  - б) если число  $N$  нечётное, то в этой записи каждый нуль заменяется на 00.

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

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

Например, для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом является число  $1100_2 = 12_{10}$ , а для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  это число  $1001_2 = 9_{10}$ .

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 70.

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 ... Команда $S$ ] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 [Вперёд 30 Направо 90 Вперёд 40 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 20 Направо 90 Вперёд 5 Направо 90

Опустить хвост

Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 90]

Определите периметр области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Автоматическая фотоловушка в заповеднике, оснащённая датчиком движения, делает цветные фотографии проходящих мимо леопардов. Размер каждой фотографии  $768 \times 5120$  пикселей, при этом используется палитра из 256 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по несколько штук, а затем передаются в центр охраны природы со скоростью передачи данных 655 360 бит/с. Каково максимально возможное количество снимков в одном пакете, если на передачу одного пакета отводится не более 500 секунд?

В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Определите количество шестеричных шестизначных чисел, в записи которых ровно одна цифра 0, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 0.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

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

- наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;
- все четыре числа различны.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «он» или «Он» только в составе других слов, но не как отдельное слово в тексте глав III и X тома 1 поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»<sup>1</sup>. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из некоторого количества символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1015-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 максимально возможную длину идентификатора, если известно, что для хранения 3000 идентификаторов отведено не более 555 Кбайт памяти. В ответе запишите только целое число.

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).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 2024 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11111) ИЛИ нашлось (222)

ЕСЛИ нашлось (11111)

ТО заменить (11111, 22)

ИНАЧЕ заменить (222, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 204.16.168.0 и маской сети 255.255.248.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса не кратно 5?

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Значение арифметического выражения  $9^{2025} + 9^{1000} - x$ , где  $x$  — целое положительное число, не превышающее 5769, записали в 9-ричной системе счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором в 9-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 1026 нулей.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A$  логическое выражение

$$(\text{ДЕЛ}(x, 9) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 6)) \vee (x + A \geq 100)$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом целом положительном значении переменной  $x$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

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

Чему равно значение выражения  $\frac{F(2025)}{25} + F(2024)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

17

В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления хотя бы одного из элементов на 27 равен минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два 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: убрать из кучи два камня, или убрать из кучи пять камней, или уменьшить количество камней в куче в три раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 18, 15 или 6 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или меньше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $S \geq 32$ .

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

Укажите минимальное 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.

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. Приостановка выполнения процесса не допускается. 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 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.

Типовой пример организации данных в файле:

<i>ID</i> процесса <i>B</i>	Время выполнения процесса <i>B</i> (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) <i>A</i>
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 максимального количества процессов при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов минимально.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

**A.** Вычти 2

**B.** Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 50 результатом является число 2, при этом траектория вычислений содержит число 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **BBA** при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 1.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из цифр 0, 1, 2, 3, 4 и знаков арифметических операций «-» и «+» (вычитание и сложение). Определите максимальное количество символов в непрерывной последовательности, которая является корректным арифметическим выражением с целыми неотрицательными числами. В этом выражении никакие два знака арифметических операций не стоят рядом, в записи чисел отсутствуют незначащие (ведущие) нули и число 0 не имеет знака.

В ответе укажите количество символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 700 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 7 и не равный ни самому числу, ни числу 7. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующий минимальный делитель для каждого числа, оканчивающийся цифрой 7, не равный ни самому числу, ни числу 7. Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

26

Петя участвует в расширенной версии игры «Морской бой». В данной версии игры, в отличие от классической, допускается увеличение количества и длины кораблей, а игровое поле может быть прямоугольным, размером  $M \times K$ , где  $M$  — количество горизонтальных рядов клеток на игровом поле (целое положительное число, не превышающее 100 000),  $K$  — количество вертикальных рядов клеток на игровом поле (целое положительное число, не превышающее 100 000). Нумерация горизонтальных рядов поля идёт сверху вниз с 1, а вертикальных — слева направо также с 1. Некоторые клетки поля уже заняты кораблями ( $n$ -палубный корабль занимает, соответственно,  $n$  подряд идущих клеток).

Пете необходимо разместить 2-палубный корабль, расположив его на свободных клетках некоторого одного ряда так, чтобы корабль находился как можно дальше от верхнего края игрового поля и все клетки игрового поля, находящиеся непосредственно над ним, не были заняты другими кораблями. Допускается ставить корабли вплотную друг к другу.

Если в найденном для размещения корабля ряду мест, удовлетворяющих условию, несколько, то найдите место с наименьшими номерами вертикальных рядов. В ответе запишите два целых числа: номер горизонтального ряда и наименьший из двух номеров вертикальных рядов, где необходимо разместить корабль. Гарантируется, что хотя бы одно удовлетворяющее условию место для корабля есть.

*Входные данные<sup>1</sup>.*

В первой строке входного файла находятся три числа:  $N$  — количество клеток игрового поля, в которых расположены однопалубные корабли или части многопалубных кораблей ( $N$  — целое положительное число, не превышающее 100 000),  $M$  — количество горизонтальных рядов игрового поля и  $K$  — количество вертикальных рядов игрового поля. В следующих  $N$  строках соответственно находятся пары натуральных чисел: номер горизонтального ряда и номер вертикального ряда игрового поля, в которых расположены корабли или их части (первое число не превышает значения  $M$ , а второе —  $K$ ).

*Входные данные.*

Два целых положительных числа: соответственно искомые номера горизонтального ряда и вертикального ряда.

Типовой пример организации данных во входном файле

6 6 7

1 1

5 5

5 6

4 4

2 2

3 3

При таких исходных данных ответом является пара чисел 4 и 5. Условию задачи удовлетворяет расположение корабля в вертикальных рядах 5 и 6 игрового поля в горизонтальном ряду 4.

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

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Фрагмент звёздного неба спроецирован на плоскость с декартовой системой координат. Учёный решил провести кластеризацию полученных точек, являющихся изображениями звёзд, то есть разбить их множество на  $N$  непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что точки каждого подмножества лежат внутри квадрата со стороной длиной  $H$ , причём эти квадраты между собой не пересекаются. Стороны квадрата не обязательно параллельны координатным осям. Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданных размеров квадрата. Будем называть центром кластера точку этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных точек кластера минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра. Расстояние между двумя точками на плоскости  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

В файле А хранятся координаты точек двух кластеров, где  $H = 4,7$  для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата  $x$ , затем координата  $y$ . Известно, что количество точек не превышает 1000.

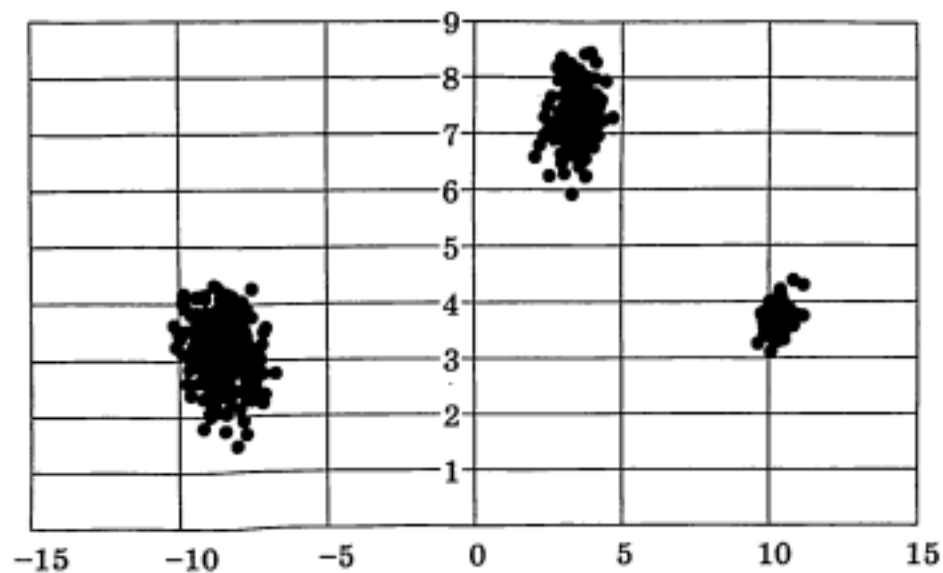
В файле Б хранятся координаты точек трёх кластеров, где  $H = 4$  для каждого кластера. Известно, что количество точек не превышает 10 000. Структура хранения информации в файле Б аналогична файлу А.

Для каждого файла<sup>1</sup> определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа:  $P_x$  — среднее арифметическое абсцисс центров кластеров и  $P_y$  — среднее арифметическое ординат центров кластеров.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке — сначала целую часть произведения  $|P_x| \times 10\,000$ , затем целую часть произведения  $|P_y| \times 10\,000$  для файла А, во второй строке — аналогичные данные для файла Б.

Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком.

**Внимание!** График приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.



Ответ:
