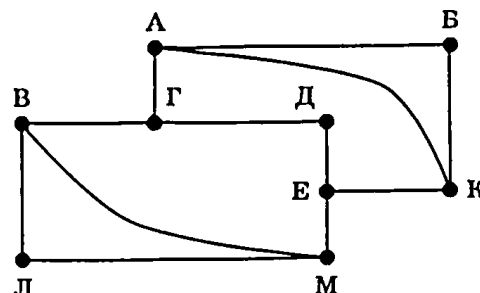


ВАРИАНТ 11

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	8	9
Номер пункта	1		19				25	12		
	2	19				13				28
	3				24				21	33
	4			24		45		36		
	5		13		45					
	6	25						17		
	7	12			36		17			
	8			21						29
	9		28	33					29	



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 А в пункт К и из пункта В в пункт М. В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

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

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		1	1	0
		0	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.

		$\neg x \vee y$
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 «Одежда», принадлежащей предприятию по производству лёгкой одежды. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Ткани» содержит записи о видах тканей, используемых при пошиве. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID ткани	Название	Цвет	Плотность, г/м ²	Сырьё	Ширина полотна, см
----------	----------	------	-----------------------------	-------	--------------------

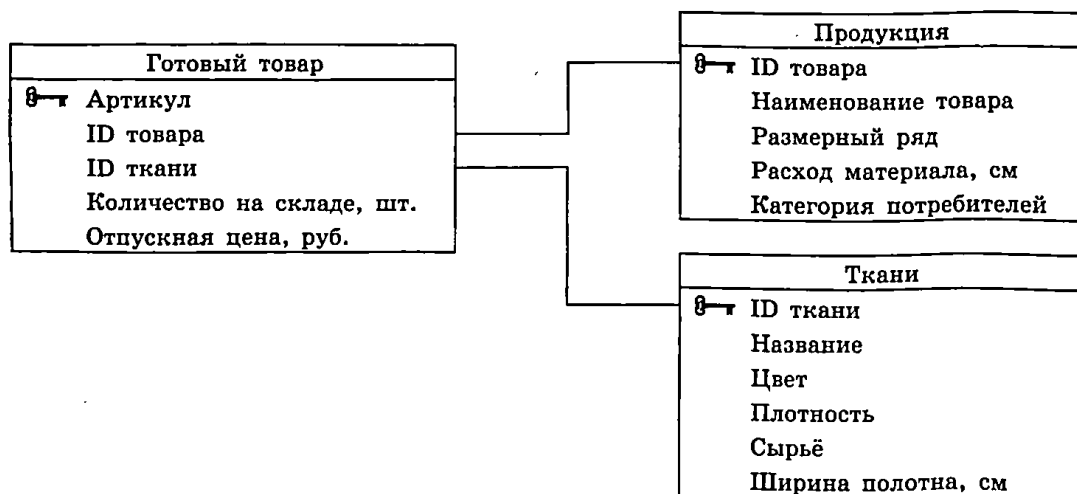
Таблица «Продукция» содержит информацию о моделях выпускаемой одежды. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID товара	Наименование товара	Размерный ряд	Расход материала, см	Категория потребителей
-----------	---------------------	---------------	----------------------	------------------------

Таблица «Готовый товар» — информацию об уже произведённой фирмой одежде. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	ID товара	ID ткани	Количество на складе, шт.	Отпускная цена, руб.
---------	-----------	----------	---------------------------	----------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) всех женских белых прямых брюк, произведённых на предприятии из джинсы или из льняной ткани.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

¹ Дополнительные материалы к заданиям можно скачать на сайте <https://ege.plus> по индивидуальному QR-коду доступа, размещённому на обложке книги.

- 4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Д, И, К, Л, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Д — 1, Я — 011. Для трёх оставшихся букв И, К и Л кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ИДИЛЛИЯ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

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 количество значащих цифр в двоичной записи числа чётное, то к этой записи в середину дописывается 1;
 - б) если количество значащих цифр в двоичной записи числа нечётное, то запись не изменяется.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $5_{10} = 101_2$ результатом является число $101_2 = 5_{10}$, а для исходного числа $2_{10} = 10_2$ результатом является число $110_2 = 6_{10}$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , не меньшее, чем 26. В ответе запишите это число 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 поднят. 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 три 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; Опустить хвост, означающая переход в режим рисования.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Вперёд 100 Направо 90 Вперёд 100 Направо 30 Опустить хвост Повтори 10 [Вперёд 30 Направо 90 Вперёд 40 Направо 90].

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

Ответ: _____.

- 7 Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла — 56 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 4,5 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

- 8 Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы С, О, Р, Н, Я, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. КККККК
2. КККККН
3. КККККО
4. КККККР
5. КККККС
6. КККККЯ
7. ККККНК

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более трёх букв К и ровно две буквы Я?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 9 Откройте файл¹ электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнено хотя бы одно из условий:

- квадрат наибольшего из четырёх чисел больше произведения трёх других;
- будучи упорядоченными, четыре числа образуют арифметическую прогрессию.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 Определите, сколько раз в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»¹ встречается слово «сын» со строчной буквы. Слова, в написании которых есть «сын», например, «сынку», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

¹ Дополнительные материалы к заданиям можно скачать на сайте <https://ege.plus> по индивидуальному QR-коду доступа, размещённому на обложке книги.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 158 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2022-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 15 360 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

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 двух двоек, 2024 идущих подряд цифр 1 и опять двух двоек? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО
 ПОКА началось (211) ИЛИ началось (1112)
 заменить (111, 1)
 ЕСЛИ началось (21)
 ТО заменить (21, 12)
 ИНАЧЕ заменить (12, 1)
 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 255.211.33.160 и маской сети 255.255.A.0, где A — некоторое допустимое для данной маски число. Определите минимальное значение A, для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

14

Значение арифметического выражения

$$243^{640} - 9 \cdot 9^{680} + 21 \cdot 3^{611} - 3 \cdot 3^{70} = 200$$

записали в системе счисления с основанием 9. Определите количество цифр 8 в записи этого числа.

Ответ: _____.

15

Обозначим через $\text{TRUE}(n, m, k)$ утверждение «существует невырожденный треугольник¹ с длинами сторон n, m и k ».

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg(\text{TRUE}(x, 11, 18) \rightarrow (\neg(\text{MAKS}(x, 5) > 15))) \wedge \text{TRUE}(x, A, 5)$$

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

Примечание. $\text{MAKS}(a, b) \leftarrow a$, если $a > b$ и $\text{MAKS}(a, b) \leftarrow b$, если $a \leq b$.

Ответ: _____.

¹ Треугольник называется невырожденным, если все его стороны имеют длины, большие нуля.

16

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

$F(n) = 1$ при $n < 3$;

$F(n) = F(n - 1) + F(n - 2)$, если $n > 2$ и при этом n нечётно;

$F(n) = \sum_{i=1}^{n-1} F(i)$, если $n > 2$ и при этом n чётно.

Чему равно значение функции $F(24)$?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле¹ содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых только одно число оканчивается на 0, а сумма чисел тройки меньше максимального элемента последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, 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

Прямоугольник разлинован на $N \times M$ клеток ($1 < N < 30$, $1 < M < 30$). 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. Прямоугольник ограничен внешними стенами. Между соседними клетками прямоугольника также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника 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 данные¹ представляют собой электронную таблицу размером $N \times M$, каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

¹ Дополнительные материалы к заданиям можно скачать на сайте <https://ege.plus> по индивидуальному QR-коду доступа, размещённому на обложке книги.

Пример входных данных

1	8	8	4	5
10	1	1	3	11
1	3	12	2	7
2	3	5	6	8

Ответ:

- 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) один камень 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: $(11, 7)$, $(20, 7)$, $(10, 8)$, $(10, 14)$. 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 101. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 101 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 93$.

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. 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:

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: _____.

- 23** Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычти 1

B. Найди целую часть от деления на 2

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 50 результатом является число 1, и при этом траектория вычислений содержит число 20 и не содержит 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **ABV** при исходном числе 10 траектория состоит из чисел 9, 4, 2.

Ответ: _____.

¹ Дополнительные материалы к заданиям можно скачать на сайте <https://egeplus.ru> по индивидуальному QR-коду доступа, размещённому на обложке книги.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ состоит из символов A, B, C, D и E .

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов, среди которых комбинация символов AB встречается ровно 21 раз.

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 10^9 , найдите все числа, соответствующие маске $32*21?4$, делящиеся на 2049 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2049 .

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок и M декоративных замочков к ним ($M < N$). Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д., при этом к каждой коробке подбирается подходящий замочек. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 6 единиц меньше длины стороны другой коробки. Замочек подходит к коробке, если маркировка замочка совпадает с длиной стороны коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

¹ Дополнительные материалы к заданиям можно скачать на сайте <https://ega.plus> по индивидуальному QR-коду доступа, размещённому на обложке книги.

Входные данные¹

В первой строке входного файла находятся число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000) и через пробел число M — количество декоративных замочков в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000) и через знак табуляции значения, указанные как маркировки на замочках (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждая пара таких значений — в отдельной строке; в последних $N - M$ строках второе число, соответствующее маркировке замочка, опускается, и числа, соответствующие длинам сторон коробок, идут каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
5 4
43 40
31 30
32 43
40 31
30
```

Пример входного файла приведён для случая пяти коробок и четырёх замочков, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 31, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 31 (поскольку замочка для коробки с длиной стороны 32 в магазине нет).

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:

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

¹ Дополнительные материалы к заданиям можно скачать на сайте <https://egeplus.ru> по индивидуальному QR-коду доступа, размещённому на обложке книги.

В файле А хранятся координаты точек двух кластеров, где $N = 4,7$ 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.

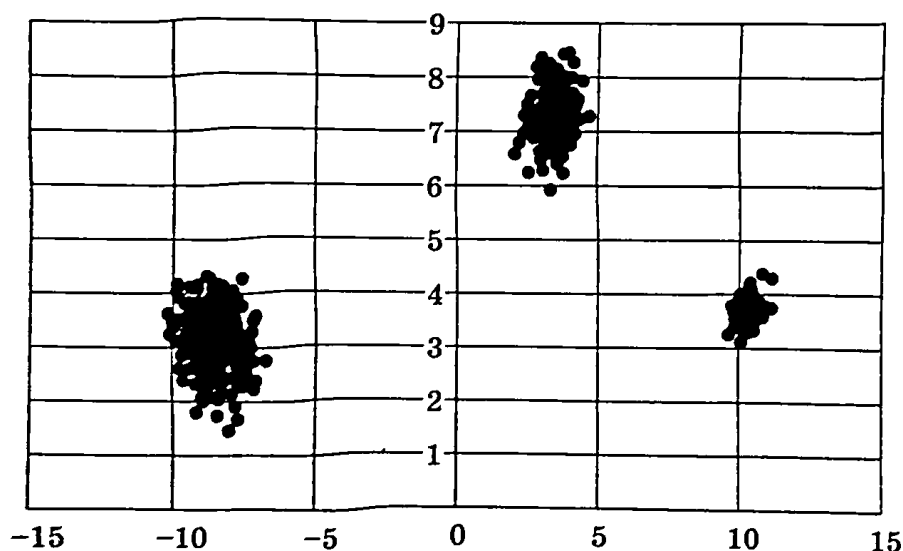
В файле Б хранятся координаты точек трёх кластеров, где $N = 5$ для каждого кластера. Известно, что количество точек не превышает 10 000. Структура хранения информации в файле Б аналогична файлу А.

Для каждого файла¹ 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:

¹ Дополнительные материалы к заданиям можно скачать на сайте <https://ege.plus> по индивидуальному QR-коду доступа, размещённому на обложке книги.