

# 324 Вариант

1. На рисунке 23 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах). Отсутствие числа означает, что такой дороги нет.

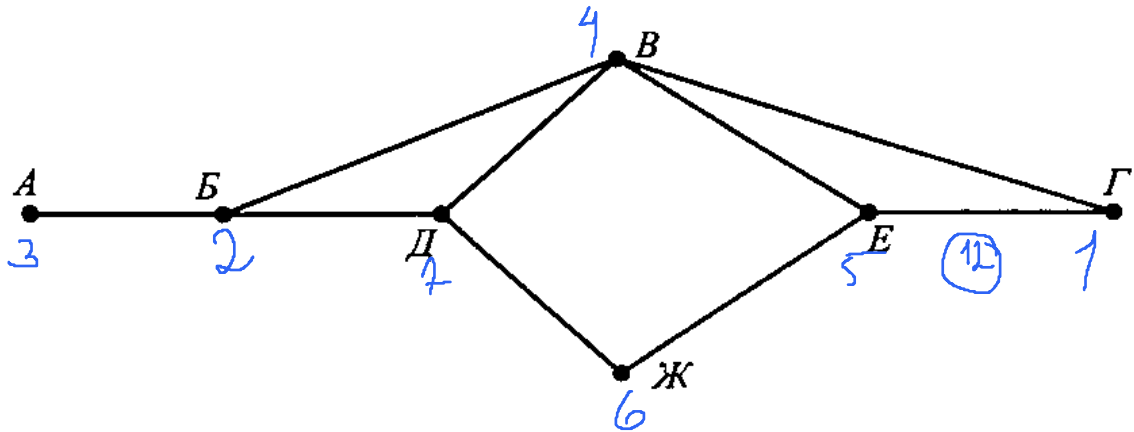


Рис. 23

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	
Номер пункта	<u>1</u>	—			13	12			2
	<u>2</u>		—	12	15			22	3
	<u>3</u>		12	—					1
	<u>4</u>	13	15		—	14		20	4
	<u>5</u>	12			14	—	13		3
	<u>6</u>					13	—	20	2
	<u>7</u>		22		20		20	—	3

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 протяжённость дороги из пункта Е в пункт Г.

В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$(x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee (\neg z \wedge w).$$

Во фрагменте таблицы истинности приведены все различные строки, при которых значение функции  $F$  ложно.

$z$	$y$	$x$	$w$	$F$
1	0	0	0	0
0	1	1	0	0
1	1	0		0
1	1	0	1	0
1	0	0	1	0

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  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  $x \vee \neg y$ , зависящим от двух переменных  $x$  и  $y$ , а фрагмент таблицы истинности имеет следующий вид.

		$F$
1	0	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 приведён фрагмент базы данных «Интернет-магазин» о покупках некоторых пользователей. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Покупки» содержит информацию о покупках за год. Поле *Доставка* содержит значение ДА или НЕТ. В поле *Прибыль магазина* занесена информация о том, какой процент от указанной стоимости составила выручка магазина.

ID покупки	Месяц	ID покупателя	Категория товара	Стоимость покупки, руб.	Доставка	Прибыль магазина, в процентах
------------	-------	---------------	------------------	-------------------------	----------	-------------------------------

Таблица «Покупатели» содержит информацию о представленных покупателях. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID покупателя	Возраст	Город	Пол
---------------	---------	-------	-----

Таблица «Категории товаров» содержит информацию о категориях товаров и адресах складов, где они хранятся и сортируются. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID категории	Название категории	Адрес основного склада
--------------	--------------------	------------------------

На рисунке 24 приведена схема указанной базы данных.

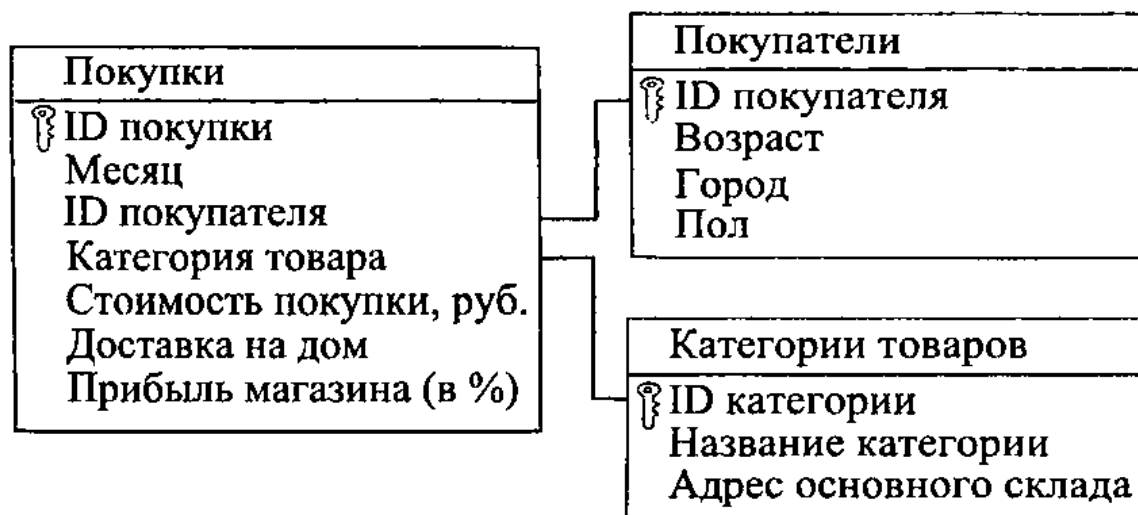


Рис. 24

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму совершили за год покупки в этом магазине мужчины-покупатели из Санкт-Петербурга в возрасте старше 72 лет (на момент составления таблицы). Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для буквы А использовали кодовое слово 101, для буквы Б — кодовое слово 01. Для четырёх оставшихся букв — В, Г, Д и Е — кодовые слова неизвестны.

Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов, удовлетворяющих условию?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа).

*Например, запись 11001 преобразуется в запись 110011;*

б) над этой записью производятся те же действия: справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите такое максимальное число  $R$ , которое не превышает числа 71 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на  $(a, b)$**  (где  $a, b$  — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a, y + b)$ . Если числа  $a, b$  положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда **Сместиться на  $(2, -3)$**  переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ .

Запись

**Повтори  $k$  раз**

**Команда1 Команда2 Команда3**

**конец**

означает, что последовательность команд

**Команда1 Команда2 Команда3**

повторится  $k$  раз

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 12 раз

Сместиться на  $(3, 3)$

Сместиться на  $(-8, 2)$

Сместиться на  $(5, -5)$

конец

Перед началом алгоритма Чертёжник находился в точке с координатами  $(0, 0)$ . Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Растровое изображение было передано в город А по каналу связи за 9 секунд. Затем это изображение по высоте увеличили в 2 раза, а по ширине уменьшили в 3 раза. Полученное изображение было передано в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 5 раз меньше, чем канала связи с городом А. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Размером заголовка файла следует пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Саша составляет шестибуквенные слова, в которых встречаются только буквы С, О, Н. Причём буква С может стоять только на первом, втором или третьем местах и встречаться или только один раз, или только три раза, или не встречаться вовсе. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове на любом месте или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, необязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Саша?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — стоимость акций некоторых компаний в различные дни октября. Разные строки соответствуют разным числам месяца, разные столбцы — разным компаниям. У какой из компаний среднее арифметическое суточных цен акций за месяц наименьшее?

В ответе укажите это среднее значение, округлённое до сотых по правилам математического округления.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «город» или «Город» в тексте повести И. С. Тургенева «Первая любовь». Другие формы слова «город», такие как «городом», «города» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 22 символов. Пароль содержит только символы из следующего набора: прописные и строчные латинские буквы (используется 32 символа), цифры от 0 до 6 и хотя бы один из четырёх символов: !, @, #, \$. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов. В базе данных для хранения пароля каждого пользователя отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байтов, одинаковое для каждого пользователя. Для хранения сведений о 40 пользователях потребовалось 960 байт.

Сколько байтов выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

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** (222,58)

преобразует строку 45222234 в строку 4558234. 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

означает, что *последовательность команд* 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 98 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(4444) ИЛИ нашлось(999)

ЕСЛИ нашлось(4444)

ТО заменить(4444, 9)

ИНАЧЕ заменить(999, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

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 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 145.145.91.78 адрес сети равен 145.145.80.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Значение арифметического выражения

$$9^{2200} + 3^{1200} - 3^{150} + 6$$

записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.



15. Обозначим через  $\text{ВЗП}(x, y)$  утверждение «натуральные числа  $x$  и  $y$  не имеют общих натуральных делителей, кроме 1». При каком наименьшем натуральном значении  $A$  формула

$$(\neg \text{ВЗП}(x, 756) \rightarrow \neg \text{ВЗП}(x, A)) \wedge (\neg \text{ВЗП}(x, A) \rightarrow \neg \text{ВЗП}(x, 756))$$

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:

$$F(n) = 3, \text{ если } n \leq 30;$$

$$F(n) = -3 + 2F(n - 29), \text{ если } 30 < n \leq 250;$$

$$F(n) = 2 + F(n - 43), \text{ если } 250 < n \leq 900;$$

$$F(n) = 3 + F(n - 62), \text{ если } n > 900.$$

Чему равно значение функции  $F(1400)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно. Определите и запишите наименьшее из чисел, которые делятся нацело на 5 и на 7, но не делятся ни на 2, ни на 11, ни на 91, а также их количество. Гарантируется, что хотя бы одно подходящее число в последовательности есть. В ответе укажите два числа: сначала наименьшее из указанных чисел, а затем их количество.

Например, для последовательности из пяти элементов:  $-5$ ;  $-70$ ;  $77$ ;  $105$ ;  $-182$  — ответ: 

105	1
-----	---

.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

18. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 49$ ),  $N$  — нечётное число. Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из четырёх команд: **вправо**, **влево**, **вверх** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую

клетку, по команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. Если Роботу была дана команда **вверх**, то он уже больше ни разу не может ходить вниз. Если Роботу была дана команда **вниз**, то он уже больше ни разу не может ходить вверх. Если Роботу была дана команда **вправо**, то он уже больше ни разу не может ходить влево. Если Роботу была дана команда **влево**, то он уже больше ни разу не может ходить вправо. Если есть возможность сделать ход, не выходя за пределы таблицы, то Робот обязан делать один из таких ходов. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается.

Каждой клетке соответствует некоторое число баллов. Посетив клетку, Робот прибавляет к сумме своих баллов то число, которое стоит в этой клетке. Это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную сумму баллов, которую может собрать Робот, пройдя из центральной клетки путь до момента своего разрушения.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных

12	3	5
14	9	8
16	8	5

Для указанных входных данных ответом служит число 17.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Два игрока, Миша и Костя, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Миша. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **три** камня или увеличить количество камней в куче в **четыре** раза. Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой — 10 камней; такую позицию в игре будем обозначать (20, 10). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (23, 10), (80, 10), (20, 13), (20, 40). 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 665. Победителем считается игрок, сделавший

последний ход, то есть первым получивший такую позицию, при которой в кучах всего будет 665 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 27 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 635$ .

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

Известно, что Костя выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Миши. Укажите максимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите три таких значения  $S$ , при которых у Миши есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

— Миша не может выиграть за один ход;

— Миша может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Костя.

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 Кости есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Миши;

— у Кости нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

22. В файле 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 первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей

строке 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	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	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 три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 5
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на 1, вторая — на 5, третья — в 3 раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 3 преобразуют в число 24, причём траектория вычислений содержит числа 9 и 15?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1211 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 8, 9, 10.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*.

Определите максимальное количество идущих подряд одинаковых символов, таких, что до и после них в файле находятся два других буквенных символа, различных между собой и отличных от одинаковых подряд идущих между ними символов.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[26\,600; 28\,100]$ , те числа, количество различных делителей которых (исключая единицу и само число) положительно и делится на 13. Для каждого найденного числа запишите сначала это число, а затем количество делителей (исключая единицу и само число). Найденные числа из отрезка  $[26\,600; 28\,100]$  должны быть указаны в порядке возрастания.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

26. Сеть магазинов обслужила за сутки  $N$  покупателей, при этом  $M$  — число покупателей, обслуженных некоторой фиксированной кассой.

*Входные данные*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $N$  — количество покупателей за сутки ( $10 \leq N \leq 10\,000$ ) и  $M$  — число покупателей, обслуженных в конкретной кассе ( $5 \leq M \leq 500$ ). В следующих  $N$  строках указана величина каждого чека (в рублях), каждая величина в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа:  $S_1$  и  $S_2$ . Первое — минимальная выручка  $S_1$  (в рублях), которая могла оказаться в рассматриваемой кассе. Второе число  $S_2$  получается следующим образом. В рассматриваемой кассе была получена минимально возможная выручка  $S_1$ , но затем аннулировали некоторое число попарно различных чеков и деньги вернули покупателям. В кассе осталась выручка  $S_2$  рублей, не превышающая 80 % от  $S_1$ .

при этом было аннулировано наименьшее возможное число чеков. Укажите минимальное допустимое значение  $S_2$  при этих условиях.

Пример входного файла:

11 5

125

430

824

6926

345

345

58

430

280

530

300

Ответ для приведённого примера:

1108	763
------	-----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27. Сеть спортивных школ набрала  $N$  человек для занятий по прыжкам в длину с места. Каждый записавшийся в спортивную школу получил уникальный номер (натуральное число от 1 до 5000). Назовём «выступлением» одного спортсмена три прыжка (попытки), сделанных им в рамках одной тренировки или соревнования. Результат одного выступления — это результат лучшей попытки (длина максимального прыжка, выраженная целым числом сантиметров). По итогам двух лет обучения руководство спортивных школ решило для каждого спортсмена определить разность между наибольшим и наименьшим результатами попыток в пределах одного выступления. Затем среди тех спортсменов, у которых эта разность ни разу не превысила  $d$ , был найден спортсмен с максимальным результатом за все выступления. Программа должна напечатать одно число — этот результат в сантиметрах.

*Входные данные*

Даны два входных файла: файл  $A$  и файл  $B$ , каждый из которых содержит в первой строке сначала общее число выступлений всех спортсменов,

а затем число  $d$ . В каждой последующей строке файла четыре натуральных числа: номер спортсмена и результаты трёх его прыжков в рамках одного выступления.

Пример организации данных во входном файле:

```
8 44
1 250 230 270
2 241 222 200
3 238 205 250
3 253 230 251
2 208 211 213
2 226 200 207
3 260 234 248
1 250 230 272
```

Для указанных входных данных ответом будет число 272.

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

**Предупреждение:** файл  $B$  содержит большое число строк, поэтому следует подумать об оптимальном алгоритме решения задачи.

Ответ: 

--	--