

**Тренировочная работа в формате ЕГЭ  
по ИНФОРМАТИКЕ**

**11 КЛАСС**

Дата: \_\_\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Вариант №: \_\_\_\_

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

Тренировочная работа по информатике и ИКТ состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Тренировочная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения испытания в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всей работы текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории.

На протяжении выполнения тренировочной работы доступ к сети Интернет запрещён.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Вариант сгенерирован единой системой универсального образования на [esuo.ru](http://esuo.ru) и соответствует последним изменениям ЕГЭ на **текущий учебный год**.

*Желаем успеха!*

**В заданиях используются следующие соглашения.**

**1. Обозначения для логических связей (операций):**

- a) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- b) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо  $\&$  (например,  $A \& B$ );
- c) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );
- d) *следование* (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- e) *тождество* обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ); выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения  $A$  и  $B$  совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- f) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

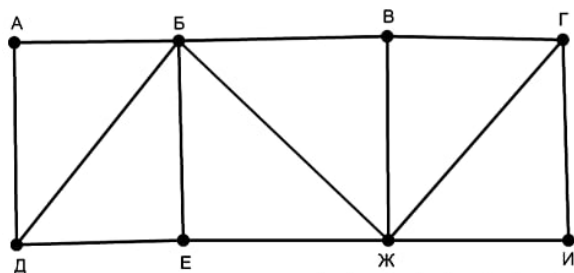
**2.** Два логических выражения, содержащие переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения  $A \rightarrow B$  и  $(\neg A) \vee B$  равносильны, а  $A \vee B$  и  $A \wedge B$  неравносильны (значения выражений разные, например, при  $A = 1, B = 0$ ).

**3.** Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом,  $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$  означает то же, что и  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ . Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

**4.** Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, соотношение которых с единицей «байт» выражается степенью двойки.

1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина дороги ЕЖ меньше, чем длина дороги БВ. Определите длину дороги ГИ. В ответе запишите целое число – длину дороги в километрах.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		19		18				12
П2	19		14		22	25		23
П3		14			20			
П4	18						10	15
П5		22	20			17		
П6		25			17			21
П7				10				13
П8	12	23		15		21	13	

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Логическая функция  $F$  задаётся выражением:

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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	$F$
0		0		0
0	0		0	0
0			0	0

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.* Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	$F$
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу – переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

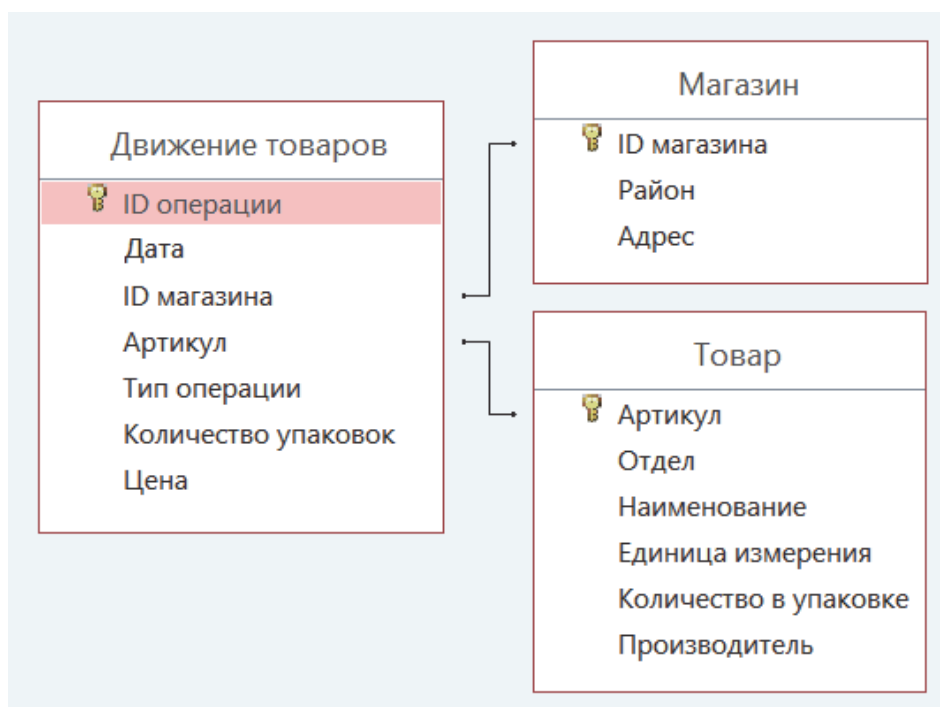
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Единица измерения	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую выручку от продажи всех видов кофе в магазинах Октябрьского района за указанный период. В ответе запишите целое число — найденную общую стоимость в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известно, что все кодовые слова содержат не меньше двух двоичных знаков, а слову КОШКА соответствует код 10101001101000. Какой код соответствует слову ШОК?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

Алгоритм получает на вход натуральное число  $N$  и строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. В конец двоичной записи добавляются две цифры, соответствующие двоичной записи остатка от деления исходного числа на 3.
3. В конец двоичной записи числа, полученного на предыдущем шаге, добавляются три цифры, соответствующие двоичной записи остатка от деления этого числа на 5.
4. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа  $R$ .

*Пример.* Дано число  $N = 13$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Строим двоичную запись:  $13_{10} = 1101_2$ .
2. Остаток от деления 13 на 3 равен 1, добавляем к двоичной записи цифры 01, получаем  $110101_2 = 53_{10}$ .
3. Остаток от деления 53 на 5 равен 3, добавляем к двоичной записи цифры 011, получаем  $110101011_2 = 427_{10}$ .
4. Результат работы алгоритма  $R = 427$ .

Определите количество принадлежащих отрезку  $[1\ 111\ 111\ 110; 1\ 444\ 444\ 416]$  чисел, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6**

Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии.

Черепаха может выполнять две команды: **Вперёд  $n$**  ( $n$  – число) и **Направо  $m$**  ( $m$  – число). По команде **Вперёд  $n$**  Черепаха перемещается вперёд на  $n$  единиц. По команде **Направо  $m$**  Черепаха поворачивается на месте на  $m$  градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

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

Черепаха выполнила следующую программу:

**Повтори 4 [Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 90] Вперёд 11 Направо 90 Вперёд 5]**

Определите количество различных точек с целочисленными координатами, в которых при выполнении этой программы Черепаха побывала ровно два раза.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Один и тот же музыкальный фрагмент был оцифрован дважды: со средним и с высоким качеством. В первом случае использовалась запись в режиме стерео (двухканальная) с частотой дискретизации 32 кГц и разрешением 16 бит. После сжатия размер полученного файла сократился на 40 % и составил 30 Мбайт. Во втором случае использовалась запись в режиме квадро (четырёхканальная) с частотой дискретизации 48 кГц и разрешением 24 бит. После сжатия получился файл размером 180 Мбайт. На сколько процентов уменьшился этот файл при сжатии?

При расчётах размеров файлов служебную информацию не учитывать. В ответе запишите только число (количество процентов), без знака %.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Ярослав составляет коды из букв, входящих в слово ЯРОСЛАВ. Код должен состоять из 5 букв, буквы в коде не должны повторяться, согласных в коде должно быть больше, чем гласных, две гласные буквы нельзя ставить рядом. Сколько кодов может составить Ярослав?

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел.

Определите количество строк таблицы, для чисел которых одновременно выполнены все следующие условия:

- в строке есть повторяющиеся числа;
  - максимальное число в строке не повторяется;
  - сумма всех повторяющихся чисел в строке больше максимального числа этой строки.
- При подсчёте суммы повторяющихся чисел каждое число учитывается столько раз, сколько оно встречается.

В ответе запишите число – количество строк, удовлетворяющих заданным условиям.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

10

Определите, сколько раз в тексте произведения А.С. Пушкина «Дубровский» встречается существительное «пир» в любом числе и падеже.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**11**

Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код из трёх частей. Первая часть кода определяет категорию объекта. Всего выделяется 7 категорий, которые обозначаются латинскими буквами A, B, C, D, E, F, G. Вторая часть кода описывает группу, к которой принадлежит объект. Эта часть состоит из 10 символов, каждый из которых может быть любой из 19 заглавных латинских букв (буквы, задающие категории, не используются). Третья часть кода задаёт порядковый номер объекта внутри категории и может быть целым числом от 1 до 2999. Каждая из трёх частей кодируется независимо. Для представления категории и группы используют посимвольное кодирование, все символы в пределах каждой части кода кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Порядковый номер кодируется как двоичное целое число с использованием минимально возможного количества битов. Для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Кроме того, для каждого объекта выделен одинаковый объём памяти для хранения дополнительных регистрационных данных. Для хранения кода и дополнительных регистрационных данных 34 объектов потребовалось 918 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительных регистрационных данных одного объекта? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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.

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке вида 1...12...2 (45 единиц и 45 двоек)?

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (111)

**заменить** (111, 2)

**заменить** (222, 1)

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. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Узлы с IP-адресами 120.91.176.213 и 120.91.174.205 находятся в одной сети. Укажите наибольшее возможное значение третьего слева байта маски этой сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Значение выражения  $49^7 + 7^{20} - 28$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

Обозначим через  $m \& n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел  $m$  и  $n$ . Например,  $14 \& 5 = 11102 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ .

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа  $A$  формула

$$((x \& 45 > 0) \vee (x \& 89 > 0)) \rightarrow (x \& A > 0)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16**

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

$$F(0) = 0;$$

$$F(n) = F(n/2), \text{ если } n > 0 \text{ и при этом } n \text{ чётно};$$

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

Назовите минимальное значение  $n$ , для которого  $F(n) = 12$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**17**

Файл содержит последовательность неотрицательных целых чисел, не превышающих 10 000. Назовём тройкой три идущих подряд элемента последовательности.

Определите количество троек чисел таких, которые могут являться сторонами остроугольного треугольника. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, а затем — максимальную сумму элементов таких троек. Если таких троек не найдётся — следует вывести 00.

Ответ:

--	--

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**18**

Дан квадрат  $15 \times 15$  клеток, в каждой клетке которого записано целое число. В левом верхнем углу квадрата стоит робот. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо, вниз или по диагонали вправо вниз. Выходить за пределы квадрата робот не может. Необходимо переместить робота в правый нижний угол так, чтобы сумма чисел в клетках, через которые прошёл робот (включая начальную и конечную), была максимальной. В ответе запишите максимально возможную сумму.

Исходные данные записаны в электронной таблице. Пример входных данных (для таблицы размером  $4 \times 4$ ):

4	21	-36	11
37	-12	29	7
-30	24	-1	-5
8	-8	9	21

Для указанных входных данных ответом будет число 95 (робот проходит через клетки с числами 4, 37, 24, 9, 21).

Ответ:

**19-21**

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 **один камень** или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Например, пусть в одной куче 5 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать  $(5, 9)$ . За один ход из позиции  $(5, 9)$  можно получить любую из четырёх позиций:  $(6, 9)$ ,  $(10, 9)$ ,  $(5, 10)$ ,  $(5, 18)$ . Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 77 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 68$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите все такие значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но 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, укажите максимальное значение  $S$ , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть при любой игре Пети.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**22**

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), 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. Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

*Типовой пример организации данных в файле:*

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(ов) А
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.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**23**

Исполнитель РазДва преобразует число на экране.  
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

- 1. Прибавить 1**
- 2. Умножить на 2**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя РазДва — это последовательность команд. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное **число 3 в число 60**, и при этом траектория вычислений **содержит числа 13 и 30**? Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **212** при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 8, 9, 18.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**24**

Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите количество групп из идущих подряд не менее 12 символов, которые начинаются и заканчиваются буквой A, не содержат других букв A (кроме первой и последней) и содержат не меньше двух букв B.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Маска числа – это последовательность цифр, в которой могут встречаться специальные символы «?» и «\*». Символ «?» означает ровно одну произвольную цифру, символ «\*» означает произвольную (в том числе пустую) последовательность цифр.

**Пример.** Маске 123\*4?5 соответствуют числа 123405 и 12376415. Найдите все натуральные числа, не превышающие 1010, которые соответствуют маске 1?3948\*5 и при этом без остатка делятся на 3013.

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:




*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**26**

При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран, представляющий из себя матрицу размером 10 000 на 10 000 точек. При попадании каждой частицы на экран в протоколе фиксируются координаты попадания: номер ряда (целое число от 1 до 10 000) и номер позиции в ряду (целое число от 1 до 10 000). Точка экрана, в которую попала хотя бы одна частица, считается светлой, точка, в которую ни одна частица не попала, – тёмной. При анализе результатов эксперимента рассматривают группы светлых точек, расположенных в одном ряду так, что между каждыми двумя соседними светлыми точками находится ровно одна тёмная. Вам необходимо по заданному протоколу определить максимальное количество светлых точек в такой группе и номер ряда, в котором эта группа встречается. Если таких рядов несколько, укажите минимально возможный номер.

**Входные данные**

Первая строка входного файла содержит целое число  $N$  – общее количество частиц, попавших на экран. Каждая из следующих  $N$  строк содержит 2 целых числа: номер ряда и номер позиции в ряду. В ответе запишите два целых числа: сначала максимальное количество светлых точек в группе, затем – номер ряда, в котором эта группа встречается.

Ответ:

--	--

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**27**

Дана последовательность целых чисел. Расстояние между элементами последовательности – это разность их порядковых номеров. Например, если два элемента стоят в последовательности рядом, расстояние между ними равно 1, если два элемента стоят через один – расстояние равно 2 и т. д.

Необходимо выбрать из последовательности три числа так, чтобы максимальное расстояние между выбранными числами было не меньше  $2K$ , а их сумма была максимально возможной.

В ответе запишите найденную сумму.

***Входные данные***

Первая строка входного файла содержит целое число  $K$  – параметр для определения расстояния, вторая строка содержит число  $N$  – общее количество чисел в наборе ( $1 < 2K < N$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно число, не превышающее по модулю  $10^7$ .

***Пример входного файла***

2  
6  
6  
7  
8  
2  
3  
5

Из этого файла в соответствии с условиями можно выбрать числа 7, 8 и 5.

Максимальное расстояние в данном случае равно 4 (между числами 7 и 5). Числа 6, 7 и 8 взять нельзя, так как максимальное расстояние в этом случае равно 2, а по условию оно должно быть не меньше 4. В ответе для этого примера надо написать число 20.

Вам даны два входных файла (A и B), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала требуемую сумму для файла A, затем – для файла B.

Ответ:

--	--